(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
G02B 26/08

(45) 공고일자 1999년11월15일
(11) 등록번호 10-0230536
(24) 등록일자 1999년08월23일

(21) 출원번호 10-1991-0010919
(22) 출원일자 1991년06월28일
(65) 공개번호 특1992-0001967
(43) 공개일자 1992년01월30일

(30) 우선권주장 546,465 1990년06월29일 미국(US)
(73) 특허권자 텍사스 인스트루먼츠 인코포레이티드 윌리엄 비. 켐플러
미국 텍사스주 75265 달라스 노스센트럴 익스프레스웨이 13500
(72) 발명자 래리 제이.혼벡
미합중국 75095 텍사스주 반 알스틴 박스 162 루트 1
(74) 대리인 주성민

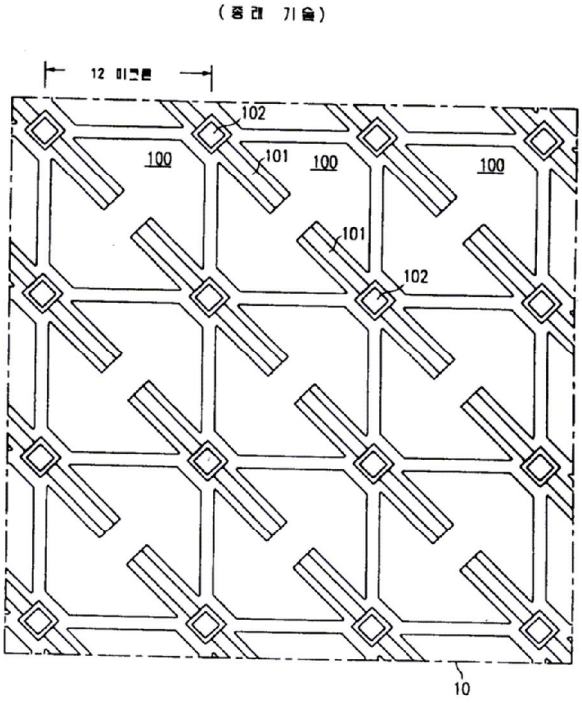
심사관 : 정소연

(54) 다중 레벨의 변형가능 미러 디바이스 및 그 제조 방법

요약

쌍안정 변형가능 미러 디바이스(DMD) 화소 구조가 기재되어 있는데, 토션 힌지는 토션 비임 층과 상이한 층에 배치된다. 이것은 대형 분할 활성 영역, 휘도에 상당한 중요성, 고선명 텔레비젼 응용시에 사용된 것과 같은 고밀도 디스플레이를 유지함과 동시에 크기가 보다 작은 화소를 형성할 수 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

다중 레벨의 변형가능 미러 디바이스 및 그 제조 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래 기술의 구조를 갖는 DMD 화소의 어레이를 도시한 도면.

제2도는 다중 레벨 힌지 구조를 갖는 DMD 화소의 어레이를 도시한 도면.

제3도는 새로운 구조용 하부 힌지, 전극 및 지지물을 파선으로 나타낸 형태를 도시한 도면.

제4도는 하부층의 힌지, 전극 및 지지 메카니즘의 레이아웃을 도시한 도면.

제5(a)도 및 제5(b)도는 각각 제4도의 단면 5a-5a와 5b-5b를 따라 절취하여 도시한 다층 디바이스의 측단면도.

제6도는 어드레스 전극의 제어하에서 비임 동작을 2가지 상태로 도시한 도면.

제7(a)도 내지 제7(d)도는 다층 디바이스의 제조 방법을 단계별로 도시한 도면.

제8(a)도 내지 제8(d)도는 다층 디바이스의 실제 구조들의 교호 형태들을 도시한 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100 : 화소 101 : 힌지

200 : 비임 201 : 비임지지 포스트

403 : 전극 지지 포스트 404 : 어드레스 전극

405 : 랜딩 전극 406 : 힌지 지지 포스트

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 변형가능 미러 디바이스, 특히 토션 힌지가 반사면과 상이한 면에 구성되는 디바이스에 관한 것이다.

다음의 특허 출원 모두는 서로 교차 참조되어 있으며, 텍사스 인스트루먼츠 인코포레이티드사에 모두 양도되었다. 이 특허 출원들은 동시에 출원되었으며 본 특허 출원에 참고로 인용되어 있다.

출원인 사건 번호	
TI-14568	다중-레벨 변형가능한 미러 디바이스
TI-14643	개량된 쌍안정 DMD 어드레싱 회로 및 방법
TI-14649	제어 회로 기판과 DMD를 통합하기 위한 개량된 구조 및 방법
TI-14715	필드 갱신용 변형가능한 미러 디바이스

또한 본 명세서에 참고로 인용된 특허출원 및 특허는 다음과 같다.

TI-13173A	"공간 광 변조기", 1989년 5월 15일 미합중국 특허 출원 제355,049호;
TI-14481	"공간 광 변조기 및 방법", 1989년 9월 14일 미합중국 특허 출원 제408,355호;
미합중국 특허 제4,662,746호	"공간 광 변조기 및 방법", 1987년 5월 5일자 허여;
미합중국 특허 제4,566,935호	"공간 광 변조기 및 방법", 1986년 1월 28일자 허여; 및
미합중국 특허 제4,615,595호	"프레임 어드레스 공간 광 변조기", 1986년 10월 7일자 허여.

변형가능 미러 디바이스는 여러 가지 편광 기술을 사용하여 형성하였다. 이 디바이스는 동작시 고정축 주위를 회전하는 소형 미러 디바이스와 유사하다. 이 미러 디바이스를 고정축을 기준으로 회전시키면 회전 제어 중에 광을 편향시키게 된다. 그러므로, 소정의 응용 시에, 이러한 DMD의 어레이는 화소라는 개

별 DMD 디바이스가 선택적으로 회전되도록 위치 설정되어 패턴이 다양한 용도로 형성될 수 있다.

전형적으로, DMD 디바이스는 암시야(dark field) 투광 장치에 사용되고, 예를 들어 선명도를 양호하게 하는데는 화소 어레이를 크게 할 필요가 있는 HDTV 응용에 사용될 수 있다. 이렇게 화소 어레이를 크게 하면 개별 DMD 화소의 결합을 조밀하게 할 필요가 있고, 콘트라스트를 최대화시키기 위해서는 광선의 산란을 최소화시킬 뿐만 아니라 휘도를 최대화시키기 위해서는 변조 효율을 높일 필요가 있다.

광선의 산란은 광에 노출된 회전 불가능(데드:dead) 표면 영역의 양에 의해 부분적으로 제어된다. 회전 가능한 DMD 화소를 지지하는 토션 힌지를 제공하는 것이 사용되기 때문에 데드 영역이 발생한다. 한가지 이러한 토션 힌지 장치 및 이것의 구조에 대해서는 본 발명에 참조 문헌으로 사용되고 1987년 5월 5일자로 허여된 미합중국 특허 제4,662,746호에 기재되어 있다.

그러므로, 고밀도와 고변조 효율을 겸비하고 고유한 광선의 산란이 낮은 DMD 매트릭스가 본 분야에 필요하였다.

또한, 소정의 DMD 화소 밀도에 대해 광선의 반사 영역을 최대화시키는 구조가 본 분야에 필요하였다.

또한, HDTV 응용을 지지할 수 있는 DMD 구조가 본 분야에 필요하였다.

공간 광 변조 디바이스는 기판내의 한 위치에, 예를 들어 어드레스 전극과 표면 사이에 있는 회전 가능한 미러 표면 아래에 토션 힌지가 구성되어 있으므로 표면의 "데드(dead)" 영역이 상당히 감소된다. 이러한 구조를 사용하면, 소정의 기술적 장점을 갖고 있는 DMD 디바이스가 구성될 수 있다. 먼저, 이러한 구조는 토션힌지에 의해 야기된 광선의 산란이 제거되기 때문에 광선의 산란은 최대한 낮아지고 콘트라스트는 최대한 높아진다. 이러한 구조의 또 다른 기술적 장점은 회전 가능한 미러가 차지하는 표면 영역이 증가되어 변조 효율이 높아짐은 물론 휘도도 높아진다는 사실이다. 본 발명의 또 다른 기술적 장점은 모든 화소 소자가 제어 가능하게 편향되고, 반사면으로서가 아니라 소정의 표면에 내장된 기계적으로 연결된 회전 지지물과 함께 기판의 반사면상에 있는 몇 가지 상이한 구조의 화소 소자를 형성하는데 있다.

다층식 미러 표면과 힌지는 스핀(spin) 증착 단계, 스퍼터(sputter) 증착 단계를 몇 가지 플라즈마 에칭 단계, 사진 석판 (photolithography) 단계와의 조합인 몇 가지 단계들로 구성된다.

이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하겠다.

제1도에는 화소 피치가 12미크론인 종래의 45도 쌍안정 토션 비임 어레이(10)가 도시되어 있다. 각각의 화소(100)는 기판상에 지지물(102)에 의해 지지된 힌지(101)에 의해 회전할 수 있도록 지지된다.

종래의 장치는 피치가 12미크론인 제2도에 도시된 잠정적인 힌지 어레이(20)의 구조에 비교될 만한 것이다. 제2도에 도시된 바와 같이, 잠정적인 힌지 구조를 상부면에서 볼 경우, 각 화소의 정방형 토션 비임 반사면(200) 및 비임 지지 포스트(201)만이 보일 뿐이다. 소자(100)(제1도)를 소자(200)(제2도)와 비교하면 잠정적인 힌지는 소정의 화소 크기에 대한 회전 가능한 반사면이 더욱 크다는 것을 명확하게 알 수 있다.

하부 힌지, 어드레스 및 랜딩 전극은 제3도에 점선으로 도시되어 있다. 비임 지지 포스트(201)는 비임(200)을 하부 토션 힌지(401)에 견고하게 접속한다.

하부 힌지 및 전극이 제4도에 상세하게 도시되어 있다. 비임 지지 포스트(201)는 비임(200)이 포스트(406)에 번갈아 접속되는 힌지(401)의 제어 하에 회전하도록 한다. 이것은 회전 가능한 면(비임)(200)이 고스트(403)에 의해 지지된 전극의 제어 하에 회전하도록 한다. 비임(200)은 랜딩 전극(405)과 접촉하게 된다. 접촉부(402)는 기판을 관통하여 연장하여 하부 어드레스 전극과 접촉하게 된다. 이러한 디바이스의 구조와 동작에 대해서는 이후에 상세하게 설명하겠다.

힌지를 따라 절취하여 도시한 단면이 제5(a)도 및 제5(b)도에 도시되어 있다. 제5(a)도는 힌지 지지 포스트(406), 힌지(401), 및 비임(200)을 나타내는 힌지를 따라 절취하여 도시된 단면도이다. 제5(b)도는 힌지(401)에 대해 직각으로 절취하여 도시된 단면도로, 어드레스 전극(404) 및 전극 지지 포스트(403)가 도시되어 있다. 또한, 제5(b)도에는 보호 산화물층(501), METAL2 층(502), 및 CMOS 회로와 기판층(503)이 도시되어 있다.

제6도에는 랜딩각($-\theta_L$)에 대한 비임(200)의 회전 범위(200a) 및 랜딩각($+\theta_L$)에 대한 회전 범위(200b)가 도시되어 있다. 또한, 제6도에는 이동 범위(200a,200b)를 제어하는 어드레스 전극(404)이 도시되어 있는데, 랜딩 전극(405)은 비임(200)의 톱니 모양 스윙(swing)의 다른 단부에 위치 설정된다. 비임(200)의 회전 이동을 제어하는 방식은 "개량된 쌍안정 DMD 어드레싱 회로 및 방법"이란 명칭으로 출원된 미합중국 특허 출원 제546,271호에 기재되어 있다.

잠시 본제에서 벗어나 생각해 보면, 제4도에 도시한 바와 같이, 어드레스 전극(404)들 사이에 힌지(401)를 배치함으로써 간격이 작아져서 어드레스 전극을 이용할 수 있다. 그러나, 이것은 어드레스 전압 요구에 대해 무가치한 효과를 갖는다. 어드레스 전극이 없는 영역은 거의 제로(zero) 모멘트 아암(arm)을 가지므로, 어드레스 전극에 의해 발생된 토오크가 조금 감소할 뿐이다.

잠정적인 힌지 구조는 힌지 스페이서와 비임 스페이서로 구성된 2개의 스페이서이다. 힌지 스페이서는 박막(~0.5μm) 층이다. 힌지 스페이서가 제거되는 경우, 최종적인 공기 갭은 힌지를 자유롭게 회전하도록 한다. 비임 스페이서의 두께는 ~1.5μm만큼 두꺼워지고, 비임(200)의 최종 각 회전을 결정한다. 박막 힌지 및 후막 전극은 상술된 미합중국 특허 제4,662,746호에 기재된 바와 같은 매입힌지 프로세스를 사용하여 단일 플라즈마 알루미늄 에칭으로 형성된다.

잠정적인 힌지 구조용 프로세스 순서는 제7(a)도 내지 제7(d)도에 도시되어 있으며, 5개의 층(힌지 스페이서층, 힌지층, 전극층, 비임 스페이서층, 및 비임층)으로 구성된다. 이것은 종래 4개의 층(전극층, 스

페이서층, 힌지층, 비임층)과 비교된다.

어드레스 회로의 보호 산화물(501)내에 형성된 접촉 개구부를 포함하는 완성된 어드레스 회로(503)를 완성하는 것으로부터 프로세스가 개시된다. 어드레스회로는 전형적으로 2개의 금속층/ 중복 CMOS 프로세스로 형성된다. 접촉 개구부는 제2레벨 금속(METAL2;502) 접합 패드 및 METAL2 어드레스 회로 출력 노드에 가깝게 된다.

힌지 스페이서(701)는 어드레스 회로 상에 스핀-증착되어 힌지 지지 포스트와 전극 지지 포스트 및 접촉부를 형성할 수 있는 홀(구멍;702)로 패턴된다. 이 스페이서의 두께는 전형적으로 0.5μm이고, 이 스페이서는 후속 프로세싱 단계동안 흘러내리거나 기포가 생기는 것을 방지하기 위해 200℃의 온도에서 경화된 포지티브 광 저항성의 깊은 UV형이다.

제7(b)도에 도시된 바와 같이, 다음 2개의 층(703 및 704)들은 소위 매입 힌지프로세스에 의해 형성된다. 힌지를 형성하는 알루미늄 합금은 힌지 스페이서상에 스퍼터-증착된다. 이 합금의 두께는 전형적으로 750Å이고, 0.2%의 Ti, 1%의 Si와 나머지는 Al로 구성된다. 마스킹 산화물은 플라즈마-증착되어 힌지(401)의 형태로 패턴된다. 그 다음, 이러한 힌지 산화물은 전극(전형적으로, 두께가 3000Å)을 형성하기 위한 제2알루미늄 합금층(704)에 의해 매입된다.

그 다음, 마스킹 산화물은 플라즈마-증착되어 전극(404), 전극 지지 포스트(406), 및 비임 접촉 금속(405)의 형태로 패턴된다.

최종적으로, 단일 플라즈마 알루미늄 에칭은 힌지, 전극, 지지 포스트, 및 비임 접촉 금속을 패턴하는데 사용된다. 힌지 영역 위에 배치되는 전극 금속은 에칭되어 떨어져나가므로 에칭 중단부로서 작용하는 매입-힌지 산화물을 노출시킨다. 플라즈마 알루미늄 에칭이 완료되면, 박막 힌지 금속(703)과 후막 전극 금속(704)의 영역은 동시에 패턴된다. 그 다음, 마스킹 산화물은 플라즈마 에칭에 의해 제거된다.

그 다음 제7(c)도에 도시된 바와 같이, 비임 스페이서(705)는 힌지 및 전극 상에 스핀-증착되어 비임 지지 포스트(201)를 형성할 수 있는 홀로 패턴된다. 스페이서(705)는 토션 비임의 편향각을 결정하고 두께가 전형적으로 1.5미크론이며 광 저항성이다. 이 스페이서는 후속 프로세싱 단계동안 흘러내리거나 기포가 생기는 것을 방지하기 위해 180℃의 온도로 경화된 깊은 UV형이다. 힌지 스페이서가 고온(200℃)으로 경화되기 때문에 힌지 스페이서를 구워 굳히는 동안에는 힌지 스페이서(701)의 열화가 전혀 발생되지 않는다.

최종적으로, 비임(200)(전형적으로, 두께가 4000Å)을 형성하기 위한 알루미늄 합금은 비임 스페이서(705)상에 스퍼터-증착된다. 다음, 마스킹 산화물(707)은 플라즈마-증착되어 비임의 형태로 패턴된다. 그 다음, 비임은 비임 및 비임 지지 포스트를 형성하기 위해 플라즈마 에칭된다.

이것은 웨이퍼 레벨에서의 프로세스로 완성된다. 비임(200)상의 마스킹 산화물(707)은 그 자리에 남는다. 웨이퍼는 PMMA로 피복된 다음, 칩 어레이에 자국을 내서, 클로로벤젠으로 펄스 스핀-세척된다. 최종적으로, 칩은 플라즈마 에칭챔버 내에 배치되어, 마스킹 산화물(707)이 제거되어, 제7(d)도에 도시된 바와 같이 힌지와 비임 아래에 공기 갭을 형성하기 위해 2개의 스페이서 층(701과 705)이 완전히 제거된다.

힌지를 자유롭게 하는데 필요한 하부 절단량의 결정은 변형된 드롭아웃(dropout) 구조에 의해 이루어진다. 드롭아웃 구조는 본 발명의 참고 문헌으로 사용된 미합중국 특허 제4,566,935호에 기재되어 있다. 변형된 드롭아웃 구조는 힌지가 양쪽의 힌지 지지 포스트에 접속되지 않는 것을 제외하고는 본 출원의 제5(a)도의 구조로 구성된다. 비임 스페이서(705)가 제거되고 충분한 양의 힌지 스페이서(701)가 힌지를 자유롭게 회전시키도록 제거되는 경우, 비임(200)은 한쪽으로 드롭될 수 있고, 이것의 연부는 전극들 중의 한 전극 상에 놓여진다. 선택적으로, 힌지와 전극의 하부 절단량의 상관 관계는 종래의 드롭아웃 구조를 사용함으로써, 그리고 잔류 스페이서 량을 관찰하기 위해 금속층을 제거함으로써 이루어질 수 있다.

잠정적인 힌지 구조는 명확하고 좀 더 정교하다는 소정의 장점을 갖는다. 첫째, 상술된 바와 같이, 비임 아래에 힌지를 배치함으로써, 회전 가능한 미러에 의해 점유된 표면 영역이 켜져서, 변형 효과를 보다 커지게 하고 디스플레이의 휘도를 보다 개선한다. 둘째, 잠정적인 힌지는 힌지가 투광 렌즈의 푸필(pupil)내에서 광선이 산란하지 않도록 투광기로부터 차폐된다. 그러므로, 콘트라스트 비가 증가된다. 셋째, 화소 크기가 동일한 경우, 잠정적인 힌지 구조는 토션 힌지가 휘도와 콘트라스트를 더 이상 감소시키지 않고 형성되게 할 수 있으므로, 컴플라이언스를 증가시키고 필요한 어드레스 전압을 낮춘다.

넷째, 힌지 스페이서가 하부 어드레스 회로를 평탄하게 하기 때문에, 최종 어드레스 회로 금속의 특정 평탄화와 전혀 요구되지 않는다[예를 들어, 보호 산화물의 에칭-백(etch-back) 평탄화를 요하지 않는다]. 하부 지형의 평탄화는 전극 금속 내에 금속 필라멘트의 찌꺼기가 남지 않게 하고, METAL2로 형성된 알루미늄 힐럭을 평탄화하기 위해 비등방성 힌지/전극 에칭 이전에 필요하다.

다섯째, 랜딩 전극은 어드레스 회로와 분리시키는 공기이므로, 하부 어드레스회로로의 고전압 리셋 펄스의 피드-스루(feed-through)를 감소시킨다. 이 결합은, 제어되지 않는 경우 어드레스 트랜지스터의 게이트 상에 전압 스파이크를 발생시켜, 트랜지스터를 악조건 시에 순간적으로 턴 온시킬 수 있다. 또한, 이러한 공기 분리부는 보호 산화물을 통해 절연 파괴의 가능성을 최소화시킨다.

여섯째, 어드레스 전극이 공기로 분리되기 때문에, 이 어드레스 전극의 용량은 감소하게 된다. 그러므로, 비임으로서가 아닌 어드레스 전극이 챠지-어드레스되는 프레임-어드레스식 DMD(미합중국 특허 제4,615,595호)를 잠정적인 힌지 구조로 구성할 수 있다. 이것은 비임을 전기적으로 분리시킬 필요가 없이 프레임 어드레스식 토션 비임 구조를 제조할 수 있다.

잠정적인 힌지가 45도 화소 구조로 설명되었지만, 그 밖의 다른 화소 구조로 제8(a)-8(d)도에 도시된 바와 같이 힌지의 구조를 변화시킴으로써 가능하다. 잠정적인 힌지가 만곡 비임 화소에 사용되는 경우, (

제8(c)도)의 비임 지지 포스트(201)는 λ/4(전형적으로, 1500-2000Å) 만큼 수직으로 이동한다. 5000Å의 힌지 스페이서공기 갭이 이러한 수직 이동을 제공하는 것보다 크다. 만곡 비임 화소는 위상 전용 변조기로서 사용될 수 있다. 힌지를 음폐하는 효과는 진폭 변조 성분을 감소시키고 만곡 비임을 이상적인 유일한 위상 전용 변조기에 더욱 가깝게 하는 비활성적인 배경을 줄인다.

본 발명은 양호한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만, 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니며, 본 분야에 숙련된 기술자들이라면 본 발명의 원리 및 범위를 벗어나지 않고서 여러 가지로 본 발명을 변형시킬 수 있다. 그러므로, 본 발명은 첨부된 특허 청구 범위 내에서만 제한된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

제어 가능하게 회전 가능한 정해진 영역을 갖는 공간 광 변조 디바이스(spatial light modulation device)에 있어서, 베이스층, 상기 제어 가능하게 회전 가능한 영역을 정하는 분리층, 및 상기 회전 가능한 영역을 지지하고 상기 회전 가능한 영역이 상기 베이스 층에 대해 정해진 이동 범위 내에서 이동할 수 있도록 하기 위해 상기 베이스 층에 의해 지지되어 상기 회전 가능한 영역에 접속되며, 상기 회전 가능한 층의 평면과 분리된 평면에 배치되는 힌지를 포함하는 것을 특징으로 하는 공간 광 변조 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 베이스 층은 상기 회전 가능한 영역의 상기 회전을 제어하기 위한 신호를 제공하는 이산 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 공간 광 변조 디바이스.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 이산 영역은 어드레스 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 공간 광 변조 디바이스.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 이산 영역은 어드레스 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 공간 광 변조 디바이스.

청구항 5

제2항에 있어서, 제어 회로를 내장하는 기판층, 및 상기 제어 회로에서 상기 이산 영역으로 신호를 전달하기 위한 상호 접속부를 포함하는 것을 특징으로 하는 공간 광 변조 디바이스.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제어 회로를 CMOS 기법을 사용하여 구성되는 것을 특징으로 하는 공간 광 변조 디바이스.

청구항 7

최소한 2가지 상태로 각각 회전될 수 있는 화소의 어레이에 있어서, 상기 어레이의 모든 상기 화소를 지지하기 위한 베이스를 포함하며, 상기 어레이는 상기 베이스 면과 분리된 면에 보유되며, 상기 각 화소는 표면 영역을 정하며 상기 베이스 및 상기 화소와 분리되어 상기 화소가 상기 베이스에 대해 변형할 수 있도록 상기 베이스를 상기 화소에 접속하기 위해 상기 베이스와 상기 화소 사이에 위치 설정된 중간 부분을 구비하는 것을 특징으로 하는 화소의 어레이.

청구항 8

제7항에 있어서, HDTV 시스템을 포함하며, 상기 어레이는 고선명 텔레비젼 수상기의 직시기인 것을 특징으로 하는 화소의 어레이.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 베이스로 상기 화소의 상기 회전을 제어하기 위한 신호를 제공하는 이산영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 화소의 어레이.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 이산 영역은 어드레스 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 화소의 어레이.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 이산 영역은 어드레스 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 화소의 어레이.

청구항 12

제10항에 있어서, 제어 회로를 내장하는 기판층, 및 상기 제어 회로에서 상기 이산 영역으로 신호를 전달하기 위한 상호 접속부를 포함하는 것을 특징으로 하는 화소의 어레이.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 제어 회로는 CMOS 기법을 사용하여 구성되는 것을 특징으로 하는 화소의 어레이.

청구항 14

최소한 2가지 상태로 각각 회전될 수 있는 화소의 어레이를 구성하는 방법에 있어서, 상기 어레이의 모든 상기 화소를 지지하기 위한 베이스를 구성하는 단계, 및 상기 베이스의 평면과 분리된 평면에 상기 어레이를 유지하는 단계를 포함하며, 상기 유지 단계는, 상기 베이스 및 상기 화소와 분리되어 상기 화소가 상기 베이스에 대해 변형할 수 있도록 상기 베이스 구조를 상기 화소에 접속하기 위해 상기 베이스와 상기 화소 사이에 위치 설정된 중간 부분을 구성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 화소 어레이의 구성 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 어레이로 고선명 텔레비젼 시스템의 직시기인 것을 특징으로 하는 화소 어레이의 구성 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 베이스 구성 단계로 상기 화소의 상기 회전을 제어하기 위한 신호를 제공하는 이산 영역을 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 화소 어레이 구성 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 이산 영역은 어드레스 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 화소 어레이의 구성 방법.

청구항 18

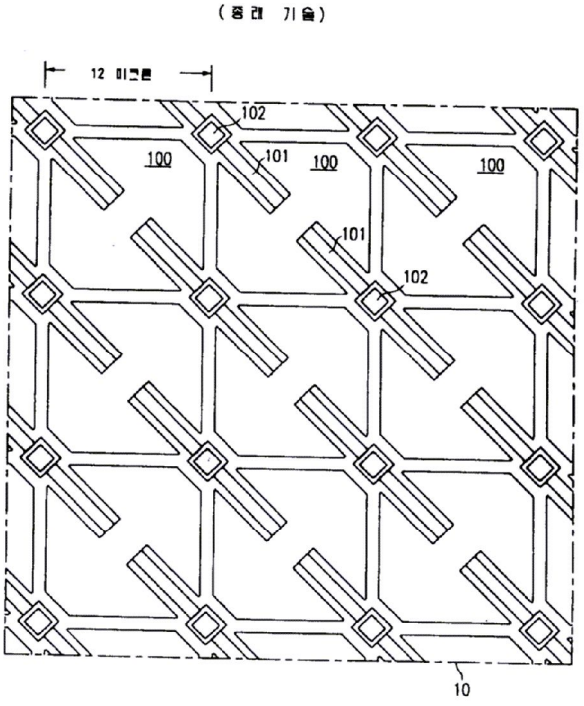
제16항에 있어서, 제어 회로를 내장하는 기판층을 설정하는 단계, 및 상기 제어 회로에서 상기 이산 영역으로 신호를 전달하기 위해 상기 이산 영역을 상기 제어 회로에 상호 접속하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 화소 어레이의 구성 방법.

청구항 19

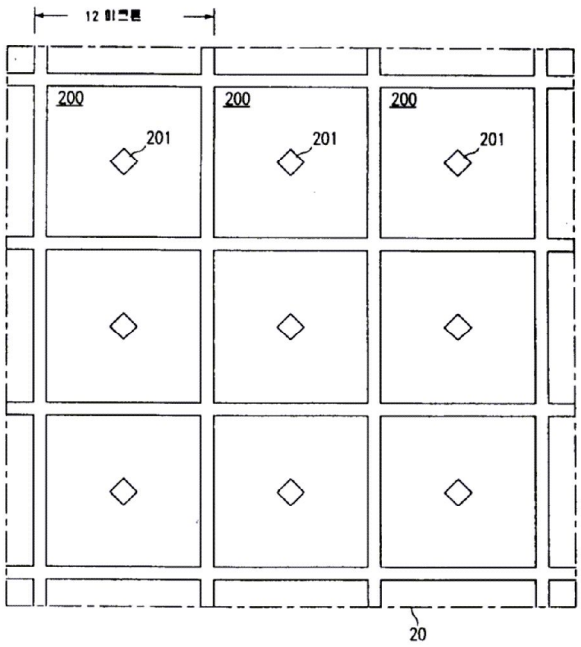
변형 가능한 미러 디바이스를 제조하는 방법에 있어서, 패턴이 제1지지 포스트를 정하도록 자체 상에 어드레스 회로 및 패턴된 제1스페이서를 형성한 기판을 설정하는 단계, 상기 제1지지 포스트에 접속된 어드레스 전극과 변형 가능한 힌지를 상기 제1스페이서 상에 설정하는 단계, 패턴이 상기 변형 가능한 힌지 상에 배치된 제2지지 포스트를 정하도록 패턴된 제2스페이서를 피착하는 단계, 상기 제2포스트에 의해 지지된 다수의 미러를 설정하는 단계, 및 상기 제1스페이서와 제2스페이서를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 미러 디바이스의 제조 방법.

도면

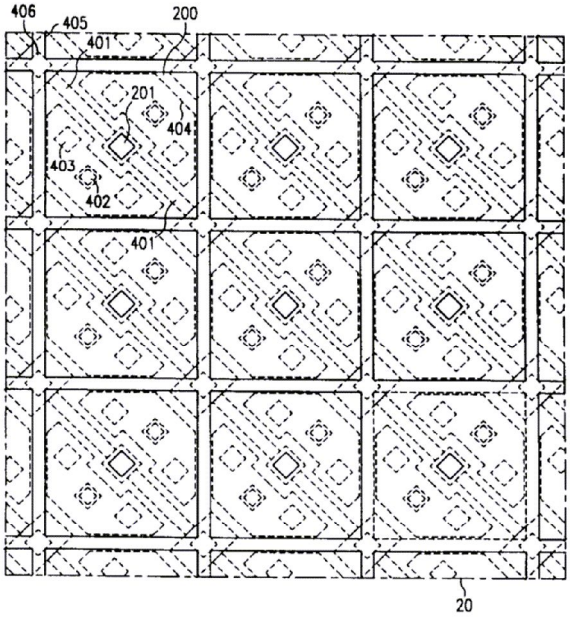
도면1



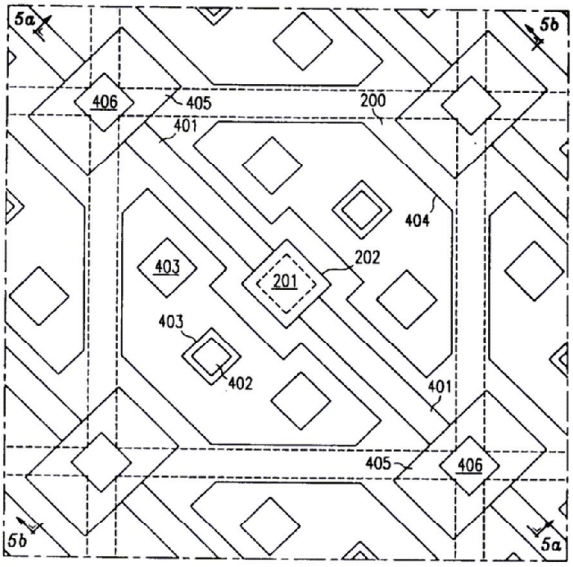
도면2



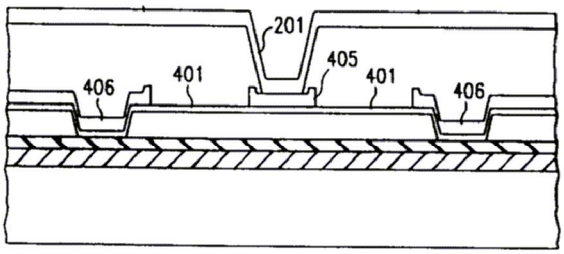
도면3



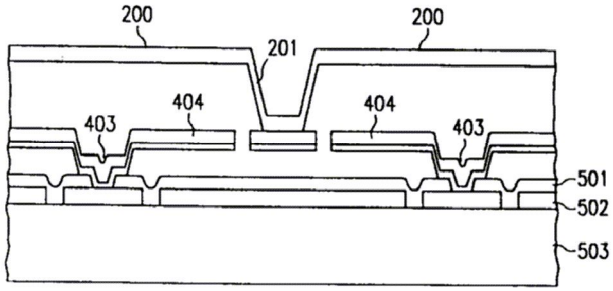
도면4



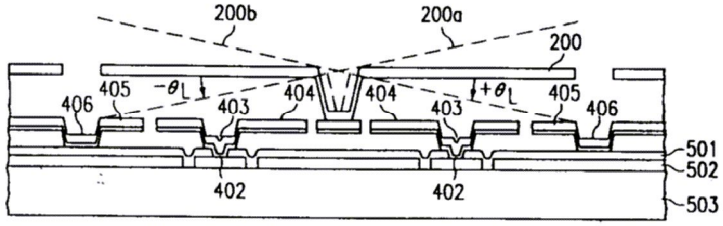
도면5a



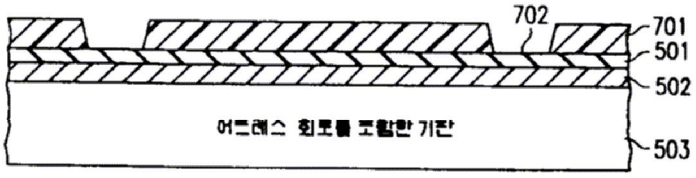
도면5b



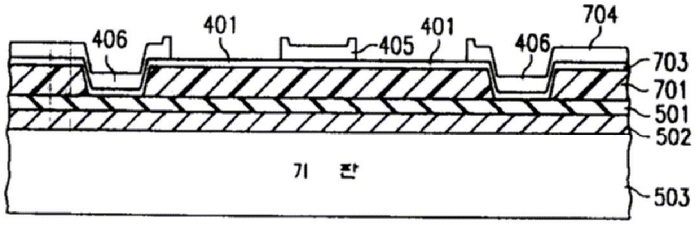
도면6



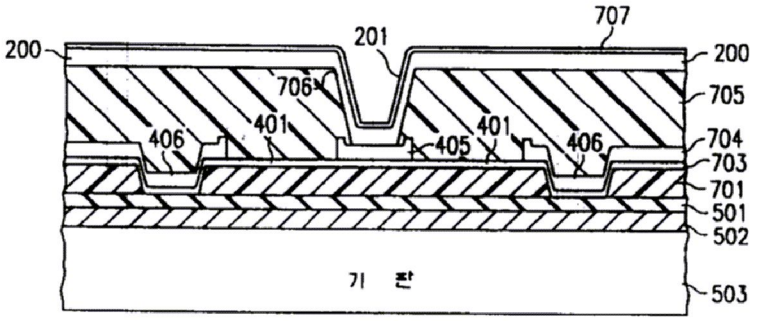
도면7a



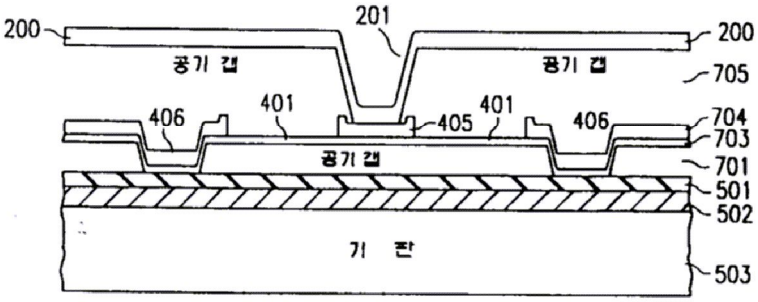
도면7b



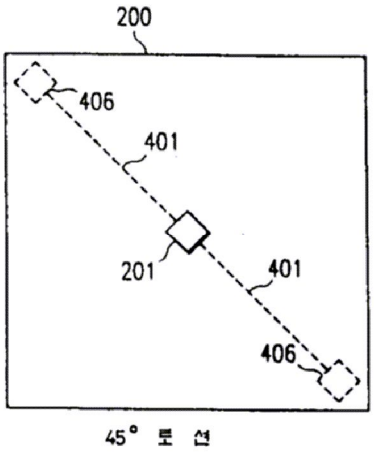
도면7c



도면7d

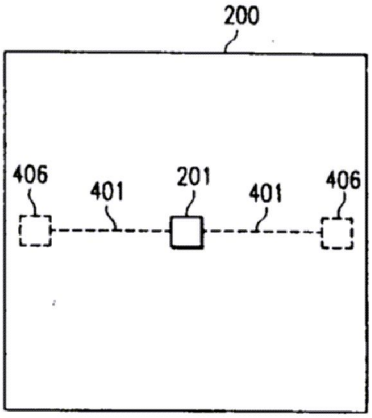


도면8a



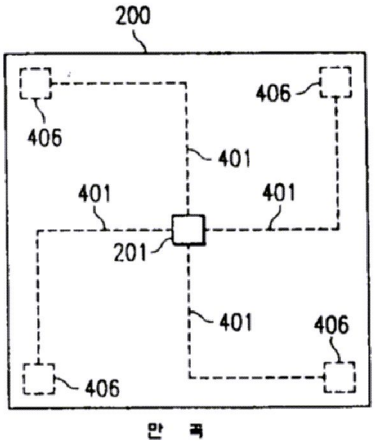
45° 토 션

도면8b



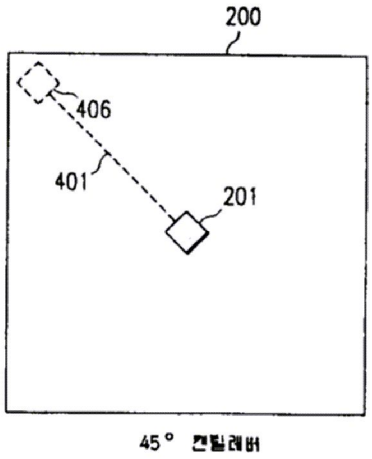
90° 토 션

도면8c



안 쿽

도면8d



45° 편광레버