(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02B 5/18

(45) 공고일자 2005년04월20일
(11) 등록번호 10-0484374
(24) 등록일자 2005년04월12일

(21) 출원번호	10-2002-7018025	(65) 공개번호	10-2003-0012904
(22) 출원일자	2002년12월30일	(43) 공개일자	2003년02월12일
번역문 제출일자	2002년12월30일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2001/021100	(87) 국제공개번호	WO 2002/04993
국제출원일자	2001년07월03일	국제공개일자	2002년01월17일

(81) 지정국

국내특허 : 아랍에미리트, 안티구와바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 벨리제, 캐나다, 스위스, 중국, 콜롬비아, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카, 알제리, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르키즈스탐, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 모잠비크, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크맨, 터어키, 트리니아드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 남아프리카, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 모잠비크, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탐, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크맨,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 터어키,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 기니 비사우, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 09/613,119 2000년07월10일 미국(US)

(73) 특허권자
인텔 코오퍼레이션
미합중국 캘리포니아 산타클라라 미션 칼리지 블러바드 2200

(72) 발명자
청데이비드
미국캘리포니아95014쿠퍼티노바흘스트리트22352

(74) 대리인
정진상
박종혁
이기석

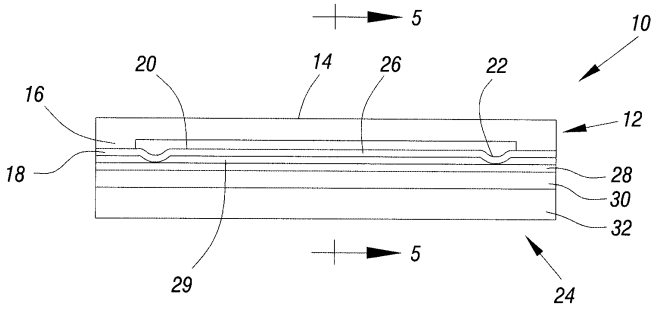
심사관 : 정소연

(54) 마이크로미케니컬 회절위상격자

요약

마이크로미케니컬 반사위상격자는 실리콘 기판과 같은 기판 위에 위치결정된 투과성 커버에 고정되는 스프링-유형 리본 반사기로 형성될 수 있다. 리본 반사기는 실리콘 기판과 독립적으로 형성된다. 위상격자 및 특히 리본 반사기에서 결함이 발생하면, 상부 플레이트 어셈블리는 비교적 비싼 실리콘 기판을 희생함이 없이 재처리 또는 폐기될 수 있다.

대표도



색인어

위상격자, 플레이트, 반사기, 스프링, 회절, 편향

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 디스플레이 애플리케이션을 위한 격자 광밸브로도 알려져 있는 마이크로미케니컬 회절위상격자에 관한 것이다.

배경기술

마이크로미케니컬 위상격자는 입사 광을 회절시키도록 선택적으로 편향될 수 있는 복수의 리본-형상 반사기를 포함한다. 일 실시예에 있어서, 위상격자는 리본 반사기로 된 평행한 행을 이루는 반사기들을 포함한다. 교호(交互)하는 행의 반사기가 그 외의 반사기에 대해 아래 방향으로 구부러지면, 입사광은 회절될 수 있다.

반사기가 모두 동일 평면에 있을 때, 입사광은 그대로 다시 반사된다. 입사광과 동일한 경로를 따라 되돌아가는 그 광을 블록킹함으로써, 뷰잉 시스템에 어두운 스폿이 생길 수 있다.

반대로, 교호하는 반사기가 편향될 때, 회절된 광은 입사광 경로를 따라 되돌아가는 광을 블록킹하는 블록킹 엘리먼트를 우회할 수 있도록 입사광에 대하여 기울어져 있을 수 있다. 그 후 이 회절된 광은 뷰잉 시스템에서 밝은 스폿을 생기게 한다.

따라서, 선택적으로 밝은 또는 어두운 스폿을 생기게 하는 위상격자가 생성될 수 있다. 또한, 어떤 실시예에 있어서는, 그레이 스케일 및 컬러 변화가 생길 수 있다.

마이크로미케니컬 반사위상격자에 대한 종래 설계에서 하나의 문제는 그것들이 실리콘 기판상에 형성된다는 것이다. 그 기판은 위상격자 바로 아래 제조된 다른 고가의 컴포넌트를 포함할 수 있다. 따라서, 위상격자가 적절하게 형성되지 않으면 전체 실리콘-기반 디바이스는 망가질 수 있다. 이것은 수율 문제 및 그에 따른 제조 비용을 대단히 증가시킨다.

따라서, 마이크로미케니컬 위상격자의 형성에 있어서 결함이 발생할 때 완성된 실리콘 웨이퍼를 위태롭게 하지 않는 방식으로 마이크로미케니컬 반사위상격자를 형성하는 방법을 갖는 것이 바람직할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예의 매우 확대된 횡단면도,

도 2는 도 1에 도시된 실시예의 제조의 초기 스테이지를 도시하는 매우 확대된 횡단면도,

도 3은 도 2에 도시된 실시예의 제조의 후속 스테이지의 매우 확대된 횡단면도,

도 4는 완성된 상부 플레이트 어셈블리의 매우 확대된 횡단면도,

도 5는 리본 반사기가 모두 편향되어 있지 않을 때 도 1에 도시된 실시예의 동작을 도시하는 도,

도 6은 교호하는 리본 반사기가 편향될 때 도 1에 도시된 실시예의 동작을 도시하는 도,

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 디스플레이 시스템을 도시하는 도.

발명의 상세한 설명

도 1을 참조하면, 마이크로미케니컬 반사위상격자 또는 광밸브(10)는 하부 플레이트 어셈블리(24)에 고정 또는 클램핑될 수 있는 상부 플레이트 어셈블리(12)를 포함한다. 상부 플레이트 어셈블리(12)는 본 발명의 일실시예에서 계단부(16)를 갖는 투과성 커버(14)를 포함할 수 있다. 탄성 리본 반사기(18)의 행들이 투과성 커버(14)에 고정되어 있다. 리본 반사기(18)의 상면은 반사성을 가지는 코팅(20)을 가질 수 있다. 리본 반사기(18)는 지지 돌출부(22)에 의해 하부 플레이트 어셈블리(24)상에 놓인다.

따라서, 리본 반사기(18)의 중앙부(26)는 판스프링(leaf spring)으로서 편향(deflect)될 수 있다. 즉, 하부 플레이트 어셈블리(24)를 향하여 편향되더라도, 반사기(18)는 결국 도 1에 도시된 편향되지 않은 위치로 되돌아간다.

상부 플레이트 어셈블리(12)는 클램핑 하우징(도시되지 않음)을 사용하여 하부 플레이트 어셈블리(24)에 고정될 수 있다. 본 발명의 일실시예에 있어서 하부 플레이트 어셈블리(24)는 텅스텐으로 형성될 수 있는 도전성 하부 전극(28)을 포함한다. 본 발명의 일실시예에 있어서 전극(28)의 바로 아래에는 실리콘 옥사이드로 형성될 수 있는 절연체 층(30)이 있다. 일실시예에 있어서 절연체(30)의 바로 아래에는 실리콘 기판(32)이 있다. 실리콘 기판(32)은 집적된 전자 컴포넌트를 갖는 웨이퍼로 형성될 수 있다. 예를 들어, 기판(32)은 위상격자(10)를 위한 구동 회로를 형성할 수 있고 또한 예를 들어 프로세서 및 메모리를 포함하는 다른 전자 컴포넌트를 포함할 수 있다.

또 다른 실시예에 있어서, 상부 플레이트 어셈블리(12)는 예를 들어 접착제를 사용하여 하부 플레이트 어셈블리(24)에 밀폐 시일링될 수 있다. 불활성 가스는 어셈블리(12 및 24) 사이의 영역에 유지될 수 있다. 또 다른 대안으로서, 커버(14)는, 계단부(16)를 형성하는 하나 및 상기 커버(14)의 나머지 부분를 형성하는 다른 하나로 된 2개의 개별적인 조각으로 형성될 수 있다. 그 후, 일실시예에서, 그 조각은 함께 접착 고정될 수 있다.

위상격자(10)의 구성으로 인해, 상부 플레이트 어셈블리(12)는 하부 플레이트 어셈블리(24)와 독립적으로 형성될 수 있다. 그러한 경우에 있어서, 상부 플레이트 어셈블리(12)와 관련되어 결함 또는 고장이 발생하면, 상부 플레이트 어셈블리(12)만이 폐기 또는 재처리될 수 있다. 이러한 방식으로, 위상격자(10) 기능과 직접적으로 연관되지 않은 많은 컴포넌트를 포함할 수 있는 완성된 하부 플레이트 어셈블리(24)내에 편입된 가치가 보존될 수 있다.

하부 플레이트 어셈블리(24)는 통상의 기술을 사용하여 형성될 수 있기 때문에, 후속 논의는 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이 상부 플레이트 어셈블리(12)의 형성에 촛점을 맞춘다. 도 2에서는, 투과성 커버(14)가 형성되어 있고 도 1에 도시된 방향에 대하여 뒤집혀 있다. 계단부(16)는 층(36)으로 채워질 수 있는 채널을 생성한다. 본 발명의 일실시예에 있어서, 층(36)은 포토레지스트의 제 1 타입일 수 있다. 층(36) 및 계단부(16)를 덮는 것은 제 2 층(38)이다. 층(38)도 포토레지스트일 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 일실시예에 있어서, 층(36 및 38)은 포지티브 또는 네가티브 포토레지스트일 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 층(36 또는 38) 중 하나는 포지티브 포토레지스트이고 다른 하나의 층은 네가티브 포토레지스트일 수 있다.

도 3에 도시된 바와 같이 예를 들어 포토리소그래픽 기술을 사용하여 범프 또는 언덕부(40; hillock)는 본 발명의 일실시예에서의 층(38)의 선택적 제거에 의해 층(36) 위에 형성될 수 있다. 예를 들어, 언덕부(40)는 층(38)의 나머지가 포토리소그래픽 기술로 제거된 후에 남아있도록 현상(develop)될 수 있다. 대안으로, 언덕부(40)는 현상된 영역이 제거되는 포토리소그래픽 기술에서 다른 영역이 제거될 때 남아있도록 현상되지 않을 수 있다.

다음으로, 도 4에 도시된 바와 같이, 가요성 또는 탄성 재료의 층(23)은 반사기(18)를 생성하도록 도 3의 구조 위에 형성될 수 있다. 본 발명의 일실시예에 있어서, 층(23)은 증착된 질화물로 형성될 수 있다. 층(23)을 증착하기 전에, 알루미늄 합금과 같은 반사성 코팅 재료(27)가 층(36) 위에 코팅될 수 있다. 층(23)이 형성된 후, 반사성 코팅 재료(27)는 우선적으로 층(23)에 부착된다. 개개의 반사기(18)는 통상의 방식으로 층(23)으로부터 형성될 수 있다.

그 후, 층(36)은 포토리소그래픽 기술로 제거될 수 있다. 반사기(18)는 반사기(18)에서의 지지 돌출부(22)에 의해 형성된 갭(29) 위에 캔틸레버식 배열로 형성된다(도 1). 그 후 어셈블리(12)는 완성되고, 도 1에 도시된 구조를 형성하도록 하부 플레이트 어셈블리(24) 위에 뒤집혀 고정될 수 있다.

도 5 및 도 6을 참조하면, 위상격자(10)는 통상의 방식으로 동작한다. 상부 플레이트 어셈블리(12)의 부분인 리본 반사기(18)가 편향되지 않으면, 입사광 "B"은 방향(B)으로 다시 반사된다. 되돌아가는 광이 블록킹되면, 그 결과는 어두운 픽셀이다. 따라서, 화살표(B) 및 광 패턴(A)은 어두운 픽셀의 형성을 도시한다.

반대로, 교호하는 리본 반사기(18a)가 도 6에 도시된 바와 같이, 하부 플레이트 어셈블리(24)를 향하여 편향될 수 있다. 예를 들어, 도전성 하부 전극(28a)을 통하는 적절한 전하는 하부 플레이트 어셈블리(24)를 향하여 반사기(18a)를 끌어당길 수 있다. 그 때, 입사광(C)은 리본 반사기(18 및 18a) 사이에서 그 결과적인 위상격자에 의해 회절될 수 있다. 전극(28)은 남아있는 전극(28)과 다르게 대전되는 교호하는 엘리먼트(28a)로 형성될 수 있다.

결과로서, 입사광(C)의 경로에 대하여 기울어진 2개의 회절된 프론트(D 및 E)가 생성된다. 위상격자 효과에 의해 회절된 프론트(D 및 E)는 도 5에 도시된 실시예에서 반사된 광(B)을 블록킹하는 블록킹 엘리먼트(도시되지 않음)에 의해 블록킹되지 않는다.

예를 들어, 도 7을 참조하면, 프로젝션 시스템(41)은 위상격자(10)를 사용할 수 있다. 백색광원(42)은 렌즈(46)를 향하여 프리즘(44)에 의해 반사되는 광(C)을 생성한다. 렌즈(46)는 입사광이 위상격자(10)상에 포커싱되게 하는 포커스 렌즈일 수 있다. 도 6 및 도 7에서 화살표(E 및 D)에 의해 나타내어지고 격자(10)에 의해 회절된 광은 그 후 프리즘(44)을 우회한다. 광 패턴(E 및 D)은, 개구부(48)를 통하여 통과한 후에, 캡처 렌즈(50)에 의해 프로젝션 스크린(52)상에 포커싱된다. 결과로서, 밝은 픽셀 및 어두운 픽셀 영역의 어레이가 디스플레이를 위한 이미지를 생성하도록 선택적으로 형성될 수 있다.

간단한 블록킹 광 시스템이 예시되었지만, 동일한 기술이 멀티컬러 시스템 및 그레이 스케일 시스템에서 이용될 수 있다. 반사기(18)가 편향되지 않을 때 편향되지 않은 리본 반사기(18)에 의해 반사된 광은 시스템(10) 밖으로 프리즘(44)에 의해 반사될 수 있다.

본 발명은 제한된 수의 실시예에 관하여 설명되었지만, 그로부터 많은 변형 및 변화가 가능함을 당업자는 인식할 것이다. 첨부된 청구항은 본 발명의 취지 및 범위내 그러한 모든 변형 및 변화를 포함하는 것으로 의도된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

반도체 기판을 포함하는 하부 플레이트 어셈블리, 및

상기 하부 플레이트 어셈블리 위에 시일링되는 상부 플레이트 어셈블리를 포함하고,

상기 상부 플레이트 어셈블리는 투과성 커버, 및 상기 하부 플레이트 어셈블리로부터 멀어지는 방향과 상기 하부 플레이트 어셈블리를 향하는 방향으로 스프링 편향되도록 상기 커버상에 장착된 적어도 하나의 리본 반사기를 포함하고, 상기 리본 반사기는 2개의 이격된 지점에서 상기 상부 플레이트 어셈블리에 결합되고, 상기 리본 반사기는 상기 하부 플레이트 어셈블리와 접촉하는 적어도 하나의 지지 돌출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 위상격자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 위상격자는 복수의 리본 반사기를 포함하는 것을 특징으로 하는 위상격자.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 기판은 실리콘 다이인 것을 특징으로 하는 위상격자.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 상부 플레이트 어셈블리는 상기 리본 반사기와 접촉하는 계단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 위상격자.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 하부 플레이트 어셈블리와 상기 상부 플레이트 어셈블리는 분리가능한 접속으로 결합되는 것을 특징으로 하는 위상격자.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 분리가능한 접속은 클램핑 접속인 것을 특징으로 하는 위상격자.

청구항 7.

제 4 항에 있어서, 상기 계단부는 상기 상부 플레이트 어셈블리와 일체로 이루어진 것을 특징으로 하는 위상격자.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 상부 플레이트 어셈블리는 상기 하부 플레이트 어셈블리로부터 분리가능한 것을 특징으로 하는 위상격자.

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 기판은 집적 회로인 것을 특징으로 하는 위상격자.

청구항 10.

기판을 포함하는 하부 플레이트 어셈블리 및 상기 하부 플레이트 어셈블리 위에 시일링된 상부 플레이트 어셈블리를 포함하는 위상격자, 및

상기 격자를 조사하기 위한 광원을 포함하고,

상기 상부 플레이트 어셈블리는 투과성 커버, 및 상기 하부 플레이트 어셈블리로부터 멀어지는 방향과 상기 하부 플레이트 어셈블리를 향하는 방향으로 스프링 편향되도록 상기 커버상에 장착된 적어도 하나의 리본 반사기를 포함하고, 상기 리본 반사기는 2개의 이격된 지점에서 상기 상부 플레이트 어셈블리에 결합되고, 상기 리본 반사기는 상기 하부 플레이트 어셈블리와 접촉하는 적어도 하나의 지지 돌출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이.

청구항 11.

제 10 항에 있어서, 광학 시스템을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이.

청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 디스플레이는 프로젝션 디스플레이인 것을 특징으로 하는 디스플레이.

청구항 13.

제 12 항에 있어서, 광원으로부터 상기 격자를 향하여 광을 반사하도록 배열된 프리즘을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이.

청구항 14.

제 12 항에 있어서, 디스플레이 스크린을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이.

청구항 15.

위상격자를 형성하는 방법에 있어서,

반도체 기판을 포함하는 하부 플레이트 어셈블리를 형성하는 단계,

상기 하부 플레이트 어셈블리 위에 시일링되고, 투과성 커버 및 2개의 이격된 위치 사이에서 상기 하부 플레이트 어셈블리로부터 멀어지는 방향과 상기 하부 플레이트 어셈블리를 향하는 방향으로 스프링 편향되도록 상기 2개의 이격된 위치에서 상기 커버상에 장착된, 지지 돌출부를 포함하는 적어도 하나의 리본 반사기를 포함하는 상부 플레이트 어셈블리를 형성하는 단계, 및

상기 하부 플레이트 어셈블리와, 상기 지지 돌출부로 상기 하부 플레이트 어셈블리와의 접촉을 유지하는 상부 플레이트 어셈블리를 분리가능하게 결합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16.

청구항 제 15 항의 방법으로 형성된 상기 위상격자를 디스플레이를 위한 이미지를 현상하도록 사용하는 것을 특징으로 하는 위상격자의 사용방법.

청구항 17.

제 15 항에 있어서, 상기 하부 플레이트 어셈블리를 상기 상부 플레이트 어셈블리에 클램핑하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18.

제 15 항에 있어서, 상기 상부 플레이트 어셈블리는 상기 상부 플레이트 어셈블리상의 계단부를 사용하여 상기 하부 플레이트 어셈블리로부터 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 19.

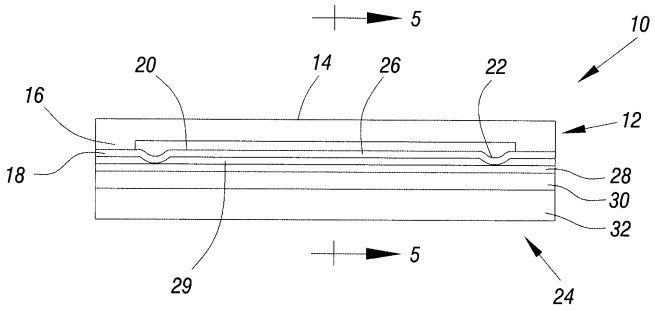
제 15 항에 있어서, 상기 기판에 집적 회로를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20.

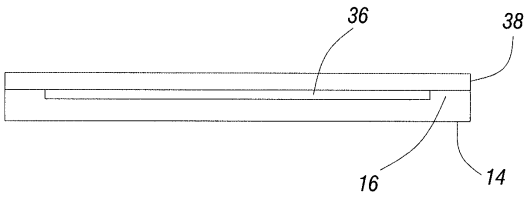
청구항 제 15 항의 방법으로 형성된 상기 위상격자를 상기 기판에서 인력을 발생시킴으로써 상기 리본 반사기를 편향시키는 것을 특징으로 하는 위상격자의 사용방법.

도면

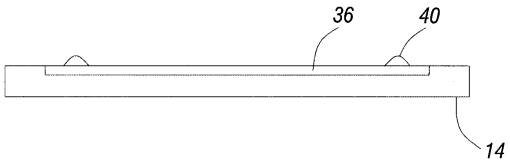
도면1



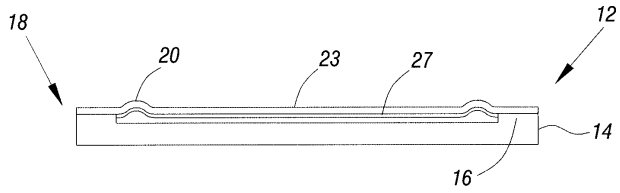
도면2



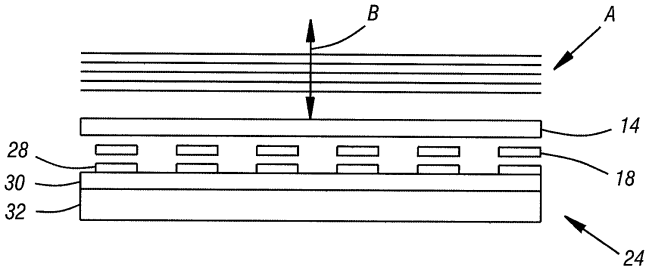
도면3



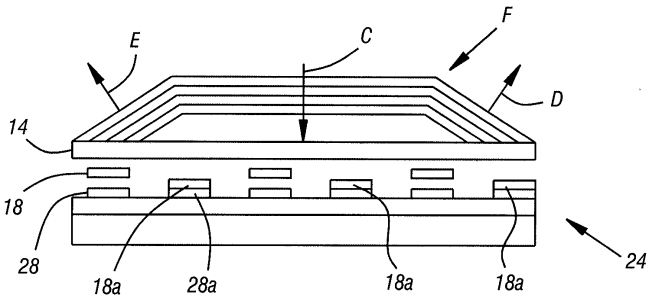
도면4



도면5



도면6



도면7

