

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.<sup>7</sup>  
H05B 33/06  
H05B 33/26  
G02F 1/061  
F21K 2/00(11) 공개번호 10-2005-0061525  
(43) 공개일자 2005년06월22일(21) 출원번호 10-2005-7006153  
(22) 출원일자 2005년04월08일  
번역문 제출일자 2005년04월08일  
(86) 국제출원번호 PCT/FR2003/002869  
국제출원일자 2003년10월01일(87) 국제공개번호 WO 2004/034483  
국제공개일자 2004년04월22일

(30) 우선권주장 02/12519 2002년10월09일 프랑스(FR)

(71) 출원인 썩-고벵 글래스 프랑스  
프랑스, 에프-92400 꾸르브르와, 아비뉴 달자스 18(72) 발명자 베떼이, 파브앙  
프랑스, 레베 에프-31250, 뤼 마르셀 뿌루 3  
마테이, 그레그와르  
프랑스, 샤토뇌프 수 느와르 에프-45110, 아베니 알베르 비게 35(74) 대리인 문경진  
김학수

심사청구 : 없음

## (54) 전기적으로 제어 가능한 발광 디바이스 및 이의 전기 연결수단

## 명세서

## 기술분야

본 발명의 주제는 가변성 광학 특성을 갖는 글레이징 유형의 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자발광 디바이스이다.

## 배경기술

사실상, 현재 전기 에너지를 광으로 변환하기 위해 전자발광 글레이징에 대한 요구가 점점 증가하고 있다.

소위 전자발광 시스템은 일반적으로 공지된 방식으로 적합한 2개의 전극 사이에 위치한 유기 또는 무기 전자발광 물질의 하나 이상의 층을 포함한다.

전자발광 시스템이 OLED(유기 발광 다이오드) 또는 PLED(중합체 발광 다이오드) 시스템으로 통상적으로 지칭되는 유기 유형, 또는 무기 유형인지의 여부에 따라 상기 전자발광 시스템을 몇몇 범주로 분류하는 것이 통상적이며, 유기 유형에 있어서 작용 층이 얇은 경우에는 TFEL(박막 전자발광) 시스템으로 지칭되거나, 작용 층(들)이 두꺼운 경우에는 스크린-인쇄 시스템으로 지칭된다.

따라서, 전자발광 물질의 유형에 따라 몇몇 부류로 한정하는 것이 가능하다:

⇒ 박층의 유기 전자발광 물질은, 예를 들어 AIQ<sub>3</sub>(알루미늄 트리스(8-하이드록시퀴놀린)) 복합체, DPVBi(4,4'-(디페닐 비닐렌 비페닐)), DMQA(디메틸 퀴나크리돈) 또는 DCM(4-디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(4-디메틸아미노스티릴)-4H-피란과 같은 증착 분자(OLED)로부터 형성되는 부류. 이러한 경우에, 전기 캐리어(정공 또는 전자)의 수송을 증진시키는 부

가적인 층은 상기 박층의 각각의 면에 연결되며, 이들 부가적인 층은 HTL(정공 수송층) 및 ETL(전자 수송층)로 각각 지칭된다. 또한, HTL 층으로의 정공의 주입을 증진시키기 위해 HTL 층은, 예를 들어 구리 또는 아연 프탈로시아닌으로부터 형성된 HIL(정공 주입층)로 지칭되는 층과 연결된다.

⇒ 박층의 유기 전자발광 물질은, 예를 들어 PPV(폴리(p-페닐렌 비닐렌)), PPP(폴리(p-페닐렌)), DO-PPP(폴리(2-테실옥시-1,4-페닐렌)), MEH-PPV(폴리[2-(2'-에틸헥실옥시)-5-메톡시-1,4-페닐렌 비닐렌]), CN-PPV(폴리[2,5-비스(헥실옥시)-1,4-페닐렌-(1-시아노비닐렌)]) 또는 PDAF(폴리(디아킬플루오렌)) 중합체와 같은 중합체(pLED)로부터 형성되며, 상기 중합체 층은 또한, 예를 들어 PEDT/PSS(폴리(3,4-에틸렌-디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌 설포네이트))로부터 형성된 정공의 주입을 조장하는 층(HIL)에 연결되는 부류.

⇒ 무기 전자발광 물질은, 예를 들어 Mn:ZnS, Ce:SrS와 같은 황화물, 또는 Mn:Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>, Mn:Zn<sub>2</sub>GeO<sub>4</sub> 또는 Mn:Zn<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub>O<sub>4</sub>와 같은 산화물의 박층으로부터 형성되는 부류. 이러한 경우에, 유전체, 예를 들어 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, BaTiO<sub>3</sub> 또는 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>로 형성된 절연층은 전자발광 박층의 각각의 면에 연결된다.

⇒ 무기 전자발광 물질은, 예를 들어 Mn:ZnS 또는 Cu:ZnS와 같은 인광물질(phosphor)의 후층(thick layer)으로부터 형성되며, 이러한 층은 유전체, 예를 들어 BaTiO<sub>3</sub>으로 제조된 절연층에 연결되고, 이들 층은 일반적으로 스크린 인쇄(screen printing)에 의해 생성된다.

어떠한 유형(유기 또는 무기, 박막 또는 후막)의 전자발광 시스템이든지 간에, 특히 전자발광 층을 포함하는 다중층 스택은 2개의 전극(유기 시스템의 경우에 양극 및 음극)에 연결된다.

전자발광 시스템이 전기 에너지를 광(특히 가시광선 범위)으로 직접 변환하는 경우, 하나 이상의 전극은 투명한 것이 필수적이다. 일반적으로, 이는 ITO(산화인듐주석), 볼소 도핑된 이산화주석(F:SnO<sub>2</sub>) 또는 알루미늄 도핑된 산화아연(Al:ZnO)으로 제조되는 음극이다.

다른 한편으로는, 양극의 경우에 전자발광 시스템을 구성하는 물질의 특성은 전자발광 시스템의 유형에 따라 구분된다. OLED 및 pLED의 경우에, 양전성 금속(Al, Mg, Ca, Li 등)으로 제조된 양극을 갖고, 뒤이어 LiF 또는 이들 금속의 합금과 같은 절연 물질의 박막을 선택적으로 갖는 것이 일반적인 관행이다.

전기 에너지를 광으로 전환시키는 것과 관련된 현상의 특징에 있어서 차이가 존재한다는 것이 또한 지적되어야 한다.

유기 시스템의 경우, 전자는 양극으로부터 전자발광 층의 유기 물질의 연결 밴드로 주입되고, 음극은 전자발광 물질의 원자가 밴드(valency band)로부터 전자를 추출한다(정공의 주입). 전기장(상기 시스템의 2개의 전극 사이에 인가된 공급 전압)의 영향하에, 전자 및 정공은 맞은편 방향에서 이동한다. 전자발광 물질에서의 이들의 조합은 복사 들뜸 해소(radiative deexcitation)(광자 방출)를 겪을 수 있는 여기자(exciton)를 형성한다.

무기 시스템의 경우, 전기 에너지를 광으로 변환하는 현상이 근본적으로 상이하다. 본원에서, 높은 전기장, 전형적으로 약 1 내지 2MV/cm의 작용하에 절연층과 인광물질 층 사이의 계면에서 트래핑(trapping)된 전자는 방출되고, 가속화되어 최대 약 3eV의 에너지에 도달한다.

이들 에너지 전자는 복사 들뜸 해소(광자 방출)를 겪을 수 있는 인광 물질의 중심에서의 충돌에 의해 이들의 에너지를 전송한다.

상술한 전자발광 시스템을 통해 전기 에너지를 광으로 전환하는 이들 2개의 공정은 공통으로 전극을 공급하기 위한 전류 리드가 장착될 필요성을 가지며, 상기 전극은 일반적으로 상기 시스템의 활성 층 또는 다양한 활성 층들의 약측 상에 있는 2개의 전기 전도층의 형태이다.

이들 전류 리드는 유기 시스템의 경우에 높은 전류의 흐름(이들은 많은 전하 캐리어를 필요로 함), 및 무기 시스템의 경우에 높은 전압(전자를 가속시키는데 필요한 높은 전기장의 생성) 둘 모두를 확보해야 한다. 또한, 이들 전류 리드는 작용층(전자발광 물질로 제조된 층)의 파괴를 초래할 수 있는 임의의 현상, 예를 들어 파손 또는 아크 현상(arcing phenomena)을 제거하기 위해 작용층의 전체 표면 위에 균일하게 전류를 분배해야 하며, 전체 표면을 균일하게 조사하여야 한다는 것이 지적되어야 한다.

## 발명의 상세한 설명

따라서, 본 발명의 목적은 상술한 글레이징 유형의 전기적으로 제어 가능한 시스템에 대한 개선된 연결 방법을 제공하는 것이다. 더욱 구체적으로는, 본 발명의 목적은 비주얼(visual) 관점 및/또는 전기적인 관점에서 보다 양호하고, 바람직하게는 산업적 규모로 수행하기 위해 단순하고 유연성 있는 연결 방법을 제공하는 것이다. 본 발명은 상술한 모든 시스템, 더욱 구체적으로는 전자발광 글레이징에 관한 것이다.

먼저, 본 발명의 주제는 상술한 유형의 디바이스로서, "하부" 전극으로 지칭되는 전극과 "상부" 전극으로 지칭되는 전극 사이에 배치된 전기활성 다중층 스택을 지지하는 하나 이상의 캐리어 기판을 포함하며, 상기 각각의 전극은 하나 이상의 전기 전도층을 포함한다. 각각의 전극은 하나 이상의 전류 버스와 전기적으로 연결된다. 본 발명에 따라, 하나 이상의 전류 리드는 표면 상에 균일하게 배치된 복수의 전도 와이어로부터 형성되며, 상기 복수의 전도 와이어는 전기활성 다중층 스택에 의해 덮혀있는 캐리어 기판의 구역 외부에서 하나 이상의 전류 버스와 전기적으로 접촉하고 있다.

본 발명의 목적에 있어서, "하부" 전극이란 용어는 참고로 인용된 캐리어 기판에 가장 근접하게 배치된 전극을 의미하는 것으로 이해되어야 하며, 상기 캐리어 기판 상에 적어도 몇몇 활성 층(유기 또는 무기 전자발광 시스템의 모든 활성 층)이 증착된다. "상부" 전극이란 용어는 동일한 참고용 기판에 대해 다른 측부 상에 증착되는 전극이다.

본 발명은 가장 광의적인 의미에서 글레이징에 관한 것이지만, 캐리어 기판은 일반적으로 강성이고 투명하며, 유리 또는 중합체 유형이고, 상기 중합체는 폴리카보네이트 또는 폴리메틸-메타크릴레이트(PMMA)이다. 그러나, 본 발명은 연성(flexible) 또는 반연성(semiflexible) 중합체계 기판을 포함한다.

본 발명에 따른 디바이스는 강인화 또는 적층 유리로 제조되거나, 플라스틱(폴리카보네이트)로 제조된 하나 이상의 기판을 이용할 수 있다.

일반적으로, 하나 이상의 전극은 투명하다. 그러나, 이들 중 하나는 불투명할 수 있다.

활성 시스템 및 상부 전극은 일반적으로 다른 강성-유형의 기판에 의해, 선택적으로는 EVA(에틸렌/비닐 아세테이트), PVB(폴리비닐 부티랄) 또는 PU(폴리우레탄) 유형의 열가소성 중합체의 하나 이상의 시트를 이용하는 적층에 의해 산화 및 수분으로부터, 특히 기계적으로 보호된다.

본 발명은 또한 연성 또는 반연성 기판, 특히 중합체계 기판에 의한 시스템의 보호장치를 포함하며, 상기 기판은 선택적으로 기계 차단층을 포함한다.

통상적인 열가소성 중간층 시트를 양면 접착제 시트로 치환함으로써 고온에서 및 선택적으로는 가압하에서 수행되는 적층 작업을 불필요하게 하는 것이 가능하며, 상기 양면 접착제 시트는 자가-지지되거나 그렇지 않을 수 있고, 시판되며 매우 얇다는 이점을 갖는다.

본 발명의 목적에 있어서, 및 간결성을 위해, "활성 스택" 또는 "전기활성 스택"이란 용어는 시스템의 활성 층 또는 층들, 즉 전극에 속한 층을 제외한 시스템의 모든 층을 의미하는 것으로 이해된다. 유기 또는 무기 유형의 전자발광 시스템의 다양한 유형은 상기에서 한정되어 있다.

물론, 이들 모든 스택에 있어서 각각의 이들 층은 동일한 기능을 수행하는 단층 또는 복수의 중첩층으로부터 형성될 수 있다.

각각의 전극은 일반적으로 전기 전도층 또는 몇몇 중첩된 전기 전도층을 포함하며, 이는 하기에서 단일층으로서 고려될 것이다.

전기 전도층을 위한 정확한 전기 공급은 일반적으로 전류 버스가 직사각형, 정사각형의 형태이고, 유사한 평행 4변형 기하학적 형태를 갖는 경우에 층의 에지를 따라 배치된 전류 버스를 필요로 한다. 이들 전류 버스는 전기적으로 제어 가능한 시스템의 유형에 따라 하나의 측부 상에서 AC 및/또는 DC 전류 공급장치에 연결되고, 다른 측부 상에서는 전기 전도층의 전체 표면 위에 전력을 분배하도록 의도된 전류 리드를 포함하는 전기 전도층에 연결되도록 의도된다.

통상적으로, 이들 버스는 심(shim), 즉 일반적으로 구리에 기초한 불투명한 금속 스트립의 형태이고, 상기 구리는 종종 주석 도금된다. 본 스택 및 전기 전도층이 일반적으로 동일한 치수를 갖기 때문에, 이는, 심이 제공되는 글레이징의 구역을 감추기 위해 일단 시스템이 완성되면 1 또는 2cm의 조립체가 감춰져야 한다는 것을 의미한다. 본 발명에 따라, 활성 스택의 치수는 실질적으로 사용자도 이용 가능한 전기적으로 제어 가능한 표면의 치수이지만, 활성 영역의 손실이 전혀 없으며, 임의의 경우에 심을 활성 스택 상에 배치하는 통상적인 관행에 의해 발생하는 영역의 손실이 다소 존재한다.

이러한 주요 이점을 제외하고, 본 발명은 다른 이점을 갖는다: 심이 배치되는 방식은 활성 스택이 "손상"될 위험이 없음을 확실케 한다. 필수 구역에서 심의 존재로 인해 글레이징의 국부적인 과밀도(overthickness)가 존재하지 않고, 상기 글레이징에는 시스템의 활성 스택이 존재한다. 최종적으로, 시스템의 감광 부분(sensitive part)에서 떨어져 있는 이들 리드에 대한 전력 공급은 상기 리드의 실제 배치에서와 같이 조장될 수 있다.

먼저, 본 특허 출원서의 목적은 시스템의 "하부" 전극의 바람직한 실시태양을 기술하는 것이다.

하부 전극은 활성 스택에 의해 덮혀있지 않은 하나 이상의 캐리어 기판을 덮는 전기 전도층을 포함할 수 있다. 이러한 구조의 이점은, 먼저 이것이 용이하게 수득된다는 것이고, 예를 들어 기판이 전체 표면 상에 전도층을 증착시키는 것이 가능하다는 것이다. 사실상, 이는 전기 전도층이 실제 유리 제조 라인에서 유리 상에, 특히 열분해에 의해 플로트 유리의 리본 상에 배치되는 경우에 사실이다.

이어, 일단 상기 시스템의 층의 나머지 부분이 가설 마스킹 시스템(temporary masking system)을 이용하여 목적하는 치수로 절단되면 이는 유리 상에 증착될 수 있다.

다른 이점은, 하부 전기 전도층에 의해서만 덮혀있는 기판의 이들 구역은 본 발명에 따른 주변 전류 버스 및 전류 리드를 배치하기 위해 사용될 수 있을 것이다.

전기 전도층의 예는 도핑된 금속 산화물, 예를 들어 특히 ITO로 지칭되는 주석 도핑된 인듐 산화물, 또는 불소 도핑된 주석 산화물( $\text{F:SnO}_2$ ) 또는 알루미늄 도핑된 아연 산화물( $\text{Al:ZnO}$ )에 기초하고, 선택적으로는 상기 기판이 유리로 제조되는 경우에 광학 기능 및/또는 알칼리 금속 차단 기능을 갖는 실리콘 산화물, 옥시카바이드 또는 옥시니트라이드 유형의 예비층(prelayer) 상에 증착된다.

본 발명자들은, 하부 전기 전도층이 활성 스택에 의해 덮혀있지 않은 구역을 갖는다는 것을 알았다. 이들 중 몇몇은 전류 버스의 특별한 배치를 위해 사용될 것이다. 이들 전류 버스는 이러한 전력을 광으로 변환하기 위해 작용층에 필요한 전력의 균일한 분배를 허용하는 전류 리드와 접촉하도록 의도된다.

현재, 본 특허 출원서의 목적은 "상부" 전극의 바람직한 구조를 기술하는 것이다.

이러한 "상부" 전극은 하나의 측부 상에서 이들의 실시태양 및 이들의 기능에 있어서 "하부" 전극에서 사용된 것과 유사한 전류 버스에 연결되고, 다른 측부 상에서는 전류 리드에 연결된 전기 전도층을 포함한다.

상기 전류 리드는, 전자발광 활성 층이 충분히 전도성인 경우에 전도 와이어이거나, 전극을 형성하는 층 상에 또는 층 내로 이어지는 와이어의 어레이(array)이며, 이러한 전극은 금속성이거나, ITO,  $\text{F:SnO}_2$  또는  $\text{Al:ZnO}$ 로 제조된 TCO(투명 전도성 산화물) 유형이거나, 또는 그 자체가 전도층이다.

전도 와이어는, 예를 들어 텅스텐(또는 구리)으로 제조되고, 선택적으로는 표면 코팅(예를 들어, 탄소 또는 착색 산화물의 표면 코팅)으로 덮혀진 금속 와이어로서, 직경이 10 내지 100 $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 20 내지 50 $\mu\text{m}$ 이며, 이때 전도 와이어는 이들이 직선이거나 주름지는지의 여부에 따라 와이어가 가열 앞유리(windshield) 분야에서 공지된 기술을 이용하여, 예를 들어 PU에 기초한 적층 중간층 상에 증착되며, 이들은 예를 들어 유럽 특허 제 EP-785 700, EP-553 025, EP-506 521 및 EP-496 669 호에 개시되어 있다.

이들 공지된 기술 중 하나는 중합체 시트의 표면에 대해 와이어를 가압하는 가열 프레스 롤(heated press roll)을 이용하는 단계를 포함하며, 이러한 프레스 롤은 와이어-가이드 디바이스(wire-guide device)를 통해 이송 스펴(feed spool)로부터 와이어와 함께 공급된다.

상부 전도층에 관하여, 이는 일반적으로 활성 스택의 기저의 활성 층의 치수보다 적거나 이와 동일한 치수를 갖고, 따라서 (예를 들어, 캐소드 스퍼터링(cathode sputtering)에 의해) 동일한 증착 라인 상에 활성 층 다음에 증착될 수 있다. 시스템의 2개의 전도층이 투명하거나, 심지어는 투과성일 필요가 없다. 면 중 하나는 거울 유형일 수 있다.

유기 시스템의 경우에, 양극은 일반적으로 양전성 금속( $\text{Al}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{Li}$  등)으로부터 형성되고, 뒤이어  $\text{LiF}$  또는 이들 금속의 합금과 같은 절연 물질의 박층으로 선택적으로 형성된다.

이들 시스템을 투명하게 만들기 위해, 하나의 가능성은 구리 또는 아연 프탈로시아닌으로 제조된 박층, 또는 금속 또는 합금의 박층(10nm 미만)에 의해 선점되는 ITO 층을 양극으로서 사용하는 것이다. 투명 유기 시스템을 제조하는 다른 가능성은  $\text{CuAlO}_2$ ,  $\text{CuSr}_2\text{O}_2$  또는  $\text{N:ZnO}$  유형의 반도체와 같은 p-도핑된 투명 반도체를 양극으로서 이용하는 것이다.

무기 시스템에 관하여, 상부 층은 일반적으로 ITO,  $\text{F:SnO}_2$  또는 도핑된  $\text{ZnO}$ 를 포함하는 유형의 도핑된 산화물, 예를 들어  $\text{Al}$ ,  $\text{Ga}$  등으로 도핑된 산화물의 층으로부터 형성되거나, 예를 들어 알루미늄 또는 은 유형으로 제조된 금속 층으로부터 형성되며, 상기 층은 선택적으로 전도성일 수 있는 하나 이상의 보호층에 연결되고, 유전체(금속 산화물,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{BaTiO}_3$ )로 제조된 하나 이상의 보호 및/또는 광학 활성 층에 연결된다.

본 발명은, 부가적인 전도 네트워크의 유형을 사용함으로써 이들의 중요한 이점을 유지할 것이지만, 본 발명은 또한 이의 존재에 의해 부여된 다른 가능성을 이용할 것이며, 즉 이들 와이어 또는 이들 스트립 때문에 이러한 층이 아닌 이들 와이어 또는 스트립의 단부에 이들을 전기적으로 연결함으로써 상부 전도층에 의해 덮혀진 표면의 반대 방향으로 전류 버스를 이동시키는 것이 가능할 것이며, 이때 이들 와이어 또는 스트립은 전도층의 표면을 "초과하여 주입하기" 위해 구성된다.

본 발명의 바람직한 실시태양에서, 전도 네트워크는 열가소성 유형의 중합체의 시트의 표면 상에 배치된 복수의 금속 와이어를 포함하지만, 이의 표면에 외피 형성된 와이어가 구비된 이러한 시트는 이들의 물리적인 접촉/전기적인 연결을 확실케 하기 위해 상부 전도층에 고정될 수 있다. 열가소성 시트는 제 1 유리형 캐리어 기판을 다른 유리에 적층하기 위해 사용될 수 있고, 따라서 구조적 조립에 의해 안전 기능을 제공한다.

유리하게는, 와이어/스트립은 본질적으로 서로에 대해 평행하게 배치되고(상기 와이어는 직선일 수 있거나 주름질 수 있음), 바람직하게는 상부 전도층의 길이 또는 너비에 평행한 방향에서 배치된다. 이들 와이어의 단부는 이의 맞은편 측부 중 2개의 측부 상의 상부 전도층에 의해 덮혀있는 기판 구역을 초과하여 확장되며, 본질적으로는 0.5mm 이상, 예를 들어 3 내지 10mm 정도로 확장된다. 이들은 구리, 착색된 표면(산화물, 흑연 등)을 갖는 텅스텐으로 제조될 수 있거나, 심지어 철-니켈 유형의 철계 합금으로 제조될 수 있다.

이들 와이어의 단부가 하부 전도층과 전기적으로 접촉하는 것을 방지하는 것이 바람직하다. 따라서, 상부 전도층을 초과하여 확장되는 단부가 상부 전도층의 불활성화된 구역에서만 하부 전도층과 접촉하는 것이 바람직하다.

대안적으로 또는 부가적으로, 하부 전도층에 의한 임의의 단락을 제거하기 위해, 와이어의 단부는 절연 물질, 예를 들어 중합체계 물질의 하나 이상의 스트립을 삽입함으로써 (이들이 이의 활성 구역과 접촉할 수 있는 시점에) 하부 전도층과 전기적으로 절연될 수 있다.

대안적으로 또는 부가적으로, "하부" 전극용 동일한 유형의 전도체 네트워크를 사용하는 것이 가능하다는 것을 주목해야 한다.

현재, 본 특허 출원서의 목적은 상기 시스템에서 다양한 유형의 전류 버스 및 이들의 배열을 기술하는 것이다.

상부 전극에 관하여, 하나의 변형예에서 상술한 전도체 네트워크(전류 리드를 형성함)의 와이어/스트립의 단부는 전도성 코팅으로 이들의 면 중 하나의 면 상에 덮혀있는 절연 중합체로 제조된 연성 스트립의 형태인 전류 버스에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 유형의 리드는 종종 PFC(연성 인쇄 회로) 또는 FLC(평면 적층 케이블)로서 지칭되고, 다양한 전기/전자 시스템에서 이미 사용되고 있다. 이의 연성(flexibility), 이것이 채택하는 다양한 구조, 및 전류 버스가 이의 면 중 하나의 면 상에서 전기적으로 절연된다는 사실은 이의 용도를 본 발명의 경우에서 매우 흥미롭게 만든다.

다른 변형예에 따라, 이들 와이어의 단부는 하부 전도체층의 2개의 불활성화된 구역과 전기적으로 접촉하고, 이들 2개의 불활성화 구역은 상부 전극용으로 의도된 전류 버스와 전기적으로 연결된다. 편의상, 이들은 상술한 구역에서 캐리어 기판을 잡는 전도 클립일 수 있다. 이는, 하부 전극이 상부 전극의 전기적 연결을 확실케 하기 위해 사용되는 신규한 해결책이다.

하부 전극용 전류 버스에 관하여, 이들은 활성 스택에 의해 덮혀있지 않은 활성 구역에서 이들의 맞은편 에지 중 2개의 에지를 따라 전기적으로 연결될 수 있다. 이들 버스는 상술한 클립일 수 있다.

상술한 연성 스트립의 형태인 하부 및 상부 전극용 전류 버스를 함께 조립하는 것이 또한 가능하다. 따라서, 2개의 실질적으로 동일한 스트립이 존재하며, 각각의 스트립은 연성 및 전기 절연 중합체로 제조된 지지부를 갖고, 대략적으로 L 또는 U 형태이다(물론, 캐리어 기판, 및 캐리어 기판이 제공된 층의 기하학적 형태에 따라 많은 다른 구상 가능한 구조가 존재함). 이러한 L 또는 이러한 U의 측부 중 하나의 측부 상에는 하나의 면 상의 전도성 코팅이 존재할 것이다. L의 다른 측부 또는 U의 다른 측부 상에는 이전 면의 맞은편 면 상의 전도성 코팅이 존재할 것이다. 따라서, 이러한 전반적인 전류 버스 시스템은 플라스틱 지지체 상의 이들 L 중 2개(U의 경우에 4개의 측부)로부터 형성된다. 함께 조립되는 경우, 이들은 전극 중 하나의 전극의 경우에 하나의 면 상에 2개의 전도 스트립을 제공하고, 다른 전극을 위한 이들의 맞은편 면 상에 2개의 전도 스트립을 제공한다. 이는 배치하기가 용이한 콤팩트 시스템이다. 각각의 L의 2개의 에지 사이의 접합부 부근에는 버스의 전도성 코팅과 전기적으로 연결된 전기 전도체가 존재할 것이다.

완전한 프레임에 의해 이들 2개의 L을 치환함으로써 추가적인 콤팩트성(compactness)을 달성하는 것이 또한 가능하지만, 이러한 경우에 대략적으로 직사각형 형태인 절연 중합체의 스트립이 사용되며, 전도성 코팅은 하나의 면 상에 이의 맞은편 에지 중 2개를 따라 배치되고, 다른 면 상에 이의 다른 2개의 맞은편 에지 상에 배치된다. 이어, 바람직하게는 2개의 맞은편 에지 대신에 하나 이상의 단일 외부 전기 전도체가 존재한다. 프레임은 일체형이거나, 조립 도중에 함께 결합되는 몇몇 부품으로 제조된다.

하부 및/또는 상부 전극용 전류 버스는 또한 통상적인 심의 형태, 예를 들어 선택적으로 주석 도금된 구리 유형의 금속 스트립의 형태이다.

하부 및/또는 상부 전극용 전류 버스는 또한 전자발광 시스템의 전기 전도체층과 함께 중합체 필름에 연결된 전류 리드를 형성하는 와이어의 네트워크와 유사한 전도 와이어(또는 함께 결합된 몇몇 전도 와이어들)의 형태이다.

이들 와이어는 구리, 텅스텐 또는 착색 표면(흑연, 산화물 등)을 갖는 텅스텐으로 제조될 수 있고, 상술한 전도체 네트워크를 형성하기 위해 사용된 것과 유사할 수 있다. 이들은 10 내지 600 $\mu$ m 범위의 직경을 가질 수 있다. 사실상, 이러한 유형의 와이어는 전극이 만족스럽게도 전기적으로 공급되고 현저하게 불연속적이기에 충분하지만, 디바이스를 조립하는 경우에 이들을 마스킹하는 것이 불필요하다.

전류 버스의 구조는 매우 채택 가능하다. 대략적으로 직사각형인 활성 시스템은 상기에서 더욱 상세하게 기술되어 있지만, 이들은, 특히 이들 캐리어 기판의 기하학적 형태, 즉 원형, 정사각형, 반원형, 타원형, 임의의 다각형, 다이아몬드형, 사다리꼴, 임의의 평형 4변형 등에 따라 많은 상이한 기하학적 형태 일 수 있다. 이들 상황에서, 전류 버스에 각각의 전극이 공급되는 것이 더 이상 필수적인 것이 아니며, 전류 버스의 "쌍"은 서로를 향한다. 따라서, 이들은, 예를 들어 전도체층 주변에서 우측으로 이어지는 전류 버스(또는, 적어도 이의 주변 중 상당한 부분을 따라 이어지는 전류 버스)일 수 있다. 이는, 전류 버스가 단일 전도 와이어인 경우에 매우 달성 가능하다. 심지어, 이는, 특히 디바이스의 크기가 매우 작은 경우에 점 전류 버스(point current bus)일 수 있다.

본 발명에 따른 클래이징은 부가적인 기능을 포함할 수 있는데, 예를 들어 유럽 특허출원 제 EP-825 478 호에 개시된 바와 같이 적외선 반사 코팅을 포함할 수 있다. 이는 또한 친수성, 반사 방지용 또는 소수성 코팅을 포함할 수 있거나, 오염 방지 특성을 갖는 광촉매 코팅을 가질 수 있으며, 이는 국제 공개공보 제 WO 00/03290 호에 개시된 바와 같이 에루석(anatase) 형태인 티탄 산화물을 포함한다.

본 발명은 하기 도면을 참고하여 비-제한적인 예시적인 예에 의해 상세하게 설명될 것이다.

## 도면의 간단한 설명

도 1, 도 3, 도 4 및 도 5는 전자발광 시스템의 다양한 다중층 스택을 나타낸 도면.

도 2, 도 6 및 도 7은 도 1, 도 3, 도 4 및 도 5에 도시된 전자발광 시스템을 위한 다양한 전기 연결 방법을 나타낸 도면.



모든 도면은 이들을 용이하게 검토하기 위해 개략적으로 도시되고, 이들이 나타내는 다양한 요소는 필수적으로 일정한 축적으로 도시되어 있지 않다.

## 실시예

이들 모두는 2개의 창유리를 포함하는 적층 구조에서, 예를 들어 자동차 또는 건축용 유리창으로서 사용하기에 적합한 구성의 전자발광 글레이징 유닛에 관한 것이다.

모든 도면은 하부 전도층(2); 상부 전도층(2')에 의해 덮혀진 활성 스택(3); 및 하부 전극(2) 위에 배치되고 EVA(에틸렌/비닐 아세테이트), PU(폴리우레탄) 또는 PVB(폴리비닐 부티랄)로 제조된 시트(5)의 표면에서 외피 형성된 전도 와이어의 네트워크(4)가 제공되는 창유리(1)를 도시하고 있다. 글레이징 유닛은 또한 제 2 창유리(1')를 갖는다. 2개의 창유리(1, 1') 및 EVA, PU 또는 PVB의 시트는 공지된 적층 또는 칼렌더링(calendering) 기법에 의해 가열하거나 선택적으로는 가압하여 결합된다.

하부 전도층(2)은 도핑된 금속 산화물, 예를 들어 특히 ITO로 지칭되는 주석 도핑된 인듐 산화물, 또는 불소 도핑된 주석 산화물( $\text{F:SnO}_2$ ) 또는 알루미늄 도핑된 아연 산화물( $\text{Al:ZnO}$ )에 기초한 층이고, 상기 층은 선택적으로 실리콘 산화물, 옥시 카바이드 또는 옥시니트라이드 유형의 예비층 상에 증착되며, 기판이 유리로 제조되는 경우에는 광학 기능 및/또는 알칼리 금속 차단 기능을 갖는다.

따라서, "하부" 전극을 형성하는 전도층은 두께가 10 내지 150nm, 특히 20 내지 70nm, 바람직하게는 50nm인  $\text{SiOC}$  제 1 층, 및 상기 제 1 층 위에 놓이고 두께가 100 내지 1,000nm, 특히 200 내지 600nm, 바람직하게는 400nm인  $\text{F:SnO}_2$  제 2 층으로부터 형성된 이중층(bilayer)일 수 있다(2개의 층은 바람직하게는 절단되기 전에 플로트 유리(float glass) 상에 CVD에 의해 연속적으로 증착됨).

변형예로서, 하부 전극은 두께가 100 내지 1,000nm, 특히 약 100 내지 300nm인 ITO 또는  $\text{F:SnO}_2$  단층으로부터 형성된다.

대안적으로, 이는 Al 또는 B로 도핑된  $\text{SiO}_2$ 에 기초하고 두께가 10 내지 150nm, 특히 10 내지 70nm, 바람직하게는 약 20nm인 제 1 층, 및 상기 제 1 층 위에 놓이고 두께가 100 내지 1,000nm, 바람직하게는 약 100 내지 300nm인 ITO 제 2 층으로부터 형성된 이중층일 수 있다(2개의 층은 바람직하게는 산소의 존재하에 선택적으로 고온의 자성적으로 향상된 반응성 스퍼터링(reactive sputtering)에 의해 진공하에서 연속적으로 증착됨).

도면에 도시된 전도 와이어(4)는 와이어 유형의 가열 유리 분야에서 공지된 기법, 예를 들어 유럽 특허출원 제 EP-785 700 호, 제 EP-553 025 호, 제 EP-506 521 호 및 제 EP-496 669 호에 개시된 기법에 의해 EVA 또는 PU 시트(5) 상에 증착된 상호 평행하고 직선인 구리 와이어이다. 개략적으로, 중합체 시트의 표면으로 와이어를 가압하는 가열 가압 롤이 사용되며, 상기 가압 롤은 와이어에 의해 와이어-가이드 디바이스를 통해 이송 스펀로부터 공급된다.

EVA 시트(5)는 두께가 약 0.8mm이다.

2개의 창유리(1, 1')는 표준 투명 소다-석회 실리카 유리로 제조되며 각각은 두께가 약 2mm이다.

## 실시예 1

이는 도 1에 도시된 구조이다:

-> 하부 전도층(2)은 유리의 전체 표면을 덮는다.

-> 활성 시스템(3)은 하기와 같이 다중층 스택으로 구성되며, 이때 상기 다중층 스택은 두께가 3 내지 15nm, 바람직하게는 5nm이고 구리 또는 아연 프탈로시아닌과 같은 불포화, 특히 다중 불포화 헤테로사이클릭 화합물에 기초한 하나 이상의 HIL 층(3a); 두께가 약 10 내지 150nm, 특히 20 내지 100nm, 바람직하게는 50nm인  $\text{N,N'}$ -디페닐- $\text{N,N'}$ -비스(3-메틸페닐)-1,1'-비페닐-4,4'-디아민(TPD) 또는  $\text{N,N'}$ -비스-(1-나프틸)- $\text{N,N'}$ -디페닐-1,1'-비페닐-4,4'-디아민( $\alpha$ -NPD)의 HTL 층(3b); 두께가 약 50 내지 500nm, 바람직하게는 100nm이고 소수의 퍼센트의 루브렌, DCM 또는 퀴나크리돈으로 선택적으로 도핑된 복합체  $\text{AlQ}_3$ (알루미늄 트리(8-하이드록시퀴놀린))의 증착 분자의 층(3c); 및 두께가 10 내지 300nm, 특히 20 내지 100nm, 바람직하게는 50nm인 2-(4'-비스페닐)-5-(4"-t-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸(t-Bu-PBD) 또는 3-(4'-비스페닐)-4-페닐-5-(4"-t-부틸페닐)-1,3,4-트리아졸(TAZ)의 ETL 층(3d)을 포함하며, 이들 모든 층은 증착된다.

-> 상부 전도층(2')은 양전성 금속(Al, Mg, Ca, Li 등) 또는 상기 금속의 합금에 기초하고, 선택적으로는 LiF의 유전체성 박층에 의해 선점되며, 상부 전도층(2') 및 유전체성 층은 증착된다.

활성 시스템(3) 및 상부 전도층(2')는 또한 기판의 직사각형 구역을 덮으며, 가능하게는 하부 전도층에 의해 덮혀진 구역보다 작은 치수를 갖는다. 이들 2개의 직사각형 구역은 서로에 대해 집중되는 구역이다.

도 2는 상호 대칭인 전류 버스(6), 즉 선택적으로 절연 중합체로 코팅된 대략적으로 U 형태의 2개의 전도 스트립(6a, 6b)을 도시하고 있다. 전도 스트립(6a)의 가장 짧은 측부 상에는 전도성 코팅(절연 중합체는 스트립의 이러한 부분이 전도성

이 되도록 하기 위해 이 시점에서 제거되었음)은 와이어(4)를 향해 선회한다. 전도 스트립(6b)의 가장 긴 측부 상에는 전도성 코팅(이 시점에 전열 중합체는 스트립의 이러한 부분이 전도성이 되도록 하기 위해 제거되었음)은 하부 전도층(2)을 향해 선회한다.

스트립(6a)의 전도성 코팅은 와이어(4)와 전기적으로 접촉하고, 따라서 이들 와이어(4)를 통해서 상부 전극 및 전류 리드에 전력이 제공된다. 스택(3)에 의해 덮혀진 표면의 외부에 있는 이들 와이어의 단부는 오직 전류 리드용 절연 중합체 지지체와 접촉하며, 따라서 이들 와이어와 하부 전극(2) 사이의 단락이라는 임의의 위험이 제거된다.

스트립(6b)의 전도성 코팅은 활성이지만 스택(3)에 의해 덮혀있지 않은 하부 전도층(2)의 이들 구역과 접촉하지만, 이들은 전류 리드를 통해서 하부 전도층(2)에 전력이 공급되도록 한다. 각각의 전류 버스에 있어서, 각각의 전도성 코팅에 적합한 전기 커플러(electrical coupler)와 함께 전류 리드의 U의 각도로 대략적으로 배치된 전기 전도체(7)가 존재한다.

### 실시예 2

이러한 구조는 실시예 1과 매우 유사하며 도 3에서 도시되어 있다.

투명 시스템이 제조되도록 하는 상부 기판의 특성에 있어서 차이점이 존재한다:

-> 하부 전도층(2)은 유리의 전체 표면을 덮는다.

-> 활성 시스템(3)은 하기와 같이 다중층 스택으로 구성되며, 이때 상기 다중층 스택은 두께가 3 내지 15nm, 바람직하게는 5nm이고 구리 또는 아연 프탈로시아닌과 같은 불포화, 특히 다중 불포화 헤테로사이클릭 화합물에 기초한 하나 이상의 HTL 층(3a); 두께가 약 10 내지 150nm, 특히 20 내지 100nm, 바람직하게는 50nm인 N,N'-비스-(1-나프틸)-N,N'-디페닐-1,1'-비페닐-4,4'-디아민( $\alpha$ -NPD)의 HTL 층(3b); 및 두께가 10 내지 300nm, 특히 20 내지 100nm, 바람직하게는 50nm인  $AlQ_3$  방출 분자의 층(3c)을 포함한다.  $AlQ_3$  층의 양호한 전자 수송 특성은 추가적인 ETL 층을 불필요하게 만들며, 이들 모든 층은 증착 기법에 의해 증착된다.

-> 상부 전도층(2')은 두께가 55nm이고 스퍼터링에 의해 증착된 ITO 층(2'a)을 포함하고, 뒤이어 두께가 5nm인 구리 프탈로시아닌의 박층(2'b) 또는 두께가 10nm인 Mg/Al(30:1) 합금의 층(2'b)을 포함하는데, 이들 층은 증착된다.

### 실시예 3

이는 도 4에 도시된 구조이지만, 실시예 1과 매우 유사하다.

활성 시스템(3)의 특성에 있어서 실시예 1과 차이점이 존재한다. 이러한 예에서, 두께가 10 내지 300nm, 특히 20 내지 100nm, 바람직하게는 50nm인 PEDT/PSS로 제조된 HIL 층(3a); 및 두께가 50 내지 500nm, 특히 75 내지 300nm, 바람직하게는 100nm인 PPV, PPP, DO-PPP, MEH-PPV 또는 CN-PPV에 기초한 중합체 층(3b)을 포함한다. 이들 층은 스핀 코팅 기법(spin coating technique)을 이용하여 제조된다.

### 실시예 4

이러한 구조는 실시예 1 또는 실시예 3과 매우 유사하며, 도 5에 도시되어 있다.

활성 시스템의 특성 및 상부 전극의 특성에 있어서 차이점이 존재한다.

활성 시스템(3)은 두께가 100 내지 1,000nm, 특히 300 내지 700nm, 바람직하게는 약 500nm인 활성 물질, 예를 들어  $Mn:ZnS$ ,  $Ce:SrS$ ,  $Mn:Zn_2SiO_4$ ,  $Mn:Zn_2GeO_2$  또는  $Mn:ZnGa_2O_4$ 에 기초하되, 이때 증착 또는 스퍼터링에 의해 수득된 이러한 층(3a)은 두께가 50 내지 300nm, 특히 100 내지 200nm, 바람직하게는 약 150nm인 유전체( $Si_3N_4$ ,  $BaTiO_3$  또는  $Al_2O_3/TiO_2$ )로 제조된 절연층(3e 및 3f)의 하나의 측부 상에 연결되는 하나 이상의 층(3a)을 포함하며, 이때 상기 층(3e 및 3f)은 스퍼터링에 의해 제조되며 동일한 특성 및 동일한 두께일 필요는 없다.

두께가 50 내지 300nm, 특히 75 내지 200nm, 바람직하게는 약 100nm인 상부 전도층(2')은 알루미늄에 기초한다.

### 실시예 5

이러한 구조는 실시예 4와 매우 유사하다.

투명 시스템이 제조되도록 하는 상부 전극(2')의 특성에 있어서 차이점이 존재한다.

활성 시스템(3)은 다중층 스택에 의해 형성되고, 상기 층은 증착 또는 스퍼터링에 의해 증착되며, 두께가 100 내지 1,000nm, 특히 300 내지 700nm, 바람직하게는 약 500nm인 활성 물질, 예를 들어  $Mn:ZnS$ ,  $Ce:SrS$ ,  $Mn:Zn_2SiO_4$ ,  $Mn:Zn_2GeO_2$  또는  $Mn:ZnGa_2O_4$ 에 기초하되, 이때 이러한 층은 측부 중 하나 상에 스퍼터링에 의해 수득되고 두께가 50 내지 300nm, 특히 100 내지 200nm, 바람직하게는 약 150nm인 유전체( $Si_3N_4$ ,  $BaTiO_3$  또는  $Al_2O_3/TiO_2$ )로 제조된 절연층의 하나의 측부 상에 연결되는 하나 이상의 층을 포함한다.

두께가 50 내지 300nm, 특히 100 내지 250nm, 바람직하게는 약 200nm인 상부 절연층(2')은 ITO에 기초하며 이러한 층은 스퍼터링에 의해 제조된다.

#### 실시예 6

이러한 구조는 실시예 4와 매우 유사하다.

"두꺼운"으로 지칭되고 일반적으로 스크린 인쇄 기법에 의해 수득되는 층의 두께에 있어서 차이점이 존재한다.

활성 시스템(3)은 다중층 스택에 의해 형성되며, 상기 층은 두께가 10 내지 100 $\mu$ m, 특히 15 내지 50 $\mu$ m, 바람직하게는 약 30 $\mu$ m인 활성 물질, 예를 들어 Mn:ZnS 또는 Cu:ZnS에 기초하되, 이때 이러한 층은 두께가 10 내지 100 $\mu$ m, 특히 15 내지 50 $\mu$ m, 바람직하게는 약 25 $\mu$ m인 유전체(BaTiO<sub>3</sub>)로 제조된 절연층에 연결되는 층을 포함한다.

두께가 10 내지 100 $\mu$ m, 특히 15 내지 50 $\mu$ m, 바람직하게는 약 7 $\mu$ m인 상부 전도층(2')은 알루미늄, 은 또는 탄소에 기초한다.

따라서, 이들 6개의 실시예는 하부 전도층에 의해서만 덮여있는 구역과 이러한 층 및 활성 스택(3) 둘 모두로 덮여있는 상기 층을 중첩시키는 구역에서 이의 맞은편 면 둘 모두 상에 전자발광 글레이징을 활성화시키거나 불활성화시키는 데 있어서 공통점을 갖는다.

변형예로서, 하부 전도층(2)을 제공하기 위한 전도 클립 및 상부 전극(2')을 제공하기 위한 전도 클립을 전류 버스로서 사용하는 것이 가능하다.

이들 클립은 시판되는 제품으로, 전도성이 부여된 유리를 잡을 수 있고, 다양한 크기로 구입 가능하다.

하부 전도층(2)에 관하여, 이들 클립은 활성인 층(2)의 에지에 전기적으로 연결되기 위해 유리의 에지 상에 장착되고 이를 덮는다. 이들은 상기 층의 2개의 절단선을 분리하는 길이보다 짧다.

상부 전극(2')에 관하여, 클립은 창유리(1')로 절단되어, 층(2)의 불활성화 구역과의 전기 연결을 구축한다. 층의 나머지 부분으로부터 단리된 이들 불활성화 구역은 와이어(4)의 단부와 전기적으로 연결될 것이고, 따라서 상부 전도층(2')이 제공되도록 한다. 따라서, 하부 전극(2)의 불활성화 구역은 전도 와이어(4)를 통해 상부 전극에 전력을 공급할 수 있도록 사용된다.

#### 실시예 7

도 6에 도시된 또 다른 변형예에서, 전류 버스는 사실상 너비가 약 3mm인 주석 도금된 구리의 스트립의 형태인 표준 심이다:

-> 하부 전도층(2)을 제공하기 위한 스트립(14a, 14b); 및

-> 전도체 네트워크의 와이어(4)의 단부를 통해 상부 전도층을 제공하기 위한 스트립(15a, 15b)(사실상 2개의 중첩된 심은 와이어(4)의 단부를 사이에 삽입시킴).

이들 스트립은 단일 전기 전도체(16)에 전기적으로 연결된다. 스트립(14a와 15a) 사이의 단락을 제거하기 위해, 전기 전도 중합체 물질의 시트가, 예를 들어 2개의 스트립 사이에 삽입된다.

#### 실시예 8

이는 전류 버스의 다른 대안적인 실시태양(도 7)이지만, 본원에서 실시예 7과 동일한 표준의 주석 도금된 구리 심이 사용된다. 따라서, 이러한 실시예 8에서는 2개의 전기 전도체(18 및 19)가 존재하며, 각각은 와이어(4)의 단부를 통해 상부 전도층을 제공하도록 의도된 2개의 중첩된 심(20a, 20b)과, 하부 전도층(2)을 제공하도록 의도된 심(21a, 21b)에 전기적으로 연결된다. 심은 땀납에 의해 전도체에 연결된다.

결론적으로, 본 발명은 전자발광 유형의 시스템을 전기적으로 제공하는 많은 대안적인 방법에 이용 가능하다. 상부 전극에 대한 실시예에서 사용된 와이어 대신에 또는 이에 부가하여, 하부 전극용 전도 와이어 또는 스크린 인쇄된 전도 스트립의 네트워크를 이용하는 것을 구상하는 것이 가능하다. 표준 심, 또는 전도성 코팅이 제공된 연성 중합체의 스트립을 비롯한 다양한 전류 버스가 사용될 수 있다. 특히, 단일 전도 와이어 또는 심지어 점 전류 리드와 같은 개별적인 전류 버스가 또한 사용될 수 있다.

조립체의 유형에 따라, 마지막에는 2개의 전기 전도체가 되고, 심지어는 단일 전기 전도체가 되며, 상기 전도체는 디바이스에 전력을 공급하는 것이 매우 용이하게 한다.

단순성을 위해 실시예에서 직사각형 표면의 활성 스택이 기술되어 있을 지라도, 매우 다양한 기하학 구조의 전자발광 글레이징 디바이스를 제조하는 것이 가능하다.



이들 전자발광 글레이징 유닛은 벽, 천정 또는 난간에 관한 건축 분야, 및 루프, 측면 창유리, 후면 창유리에 관한 자동차 분야 둘 모두에서 조명용으로 적용 가능하고, 조종사 전방시야 디스플레이 디바이스(head-up display device)로서 적용 가능하다.

본 발명은 가시적인 전기 버스를 글레이징 유닛의 실재 활성 구역을 한정하는 활성 층의 주변까지 멀어지게 이동하는 반면, 전류 버스가 전류 리드에 결과적인 전력을 균일하게 분산시키고 분배하도록 한다는 사실에 기초하며, 이들은 하부 및/또는 상부 전극에서 거의 비가시적이다.

### 산업상 이용 가능성

본 발명에 따른 글레이징 유형의 전기적으로 제어 가능한 시스템은 비주얼 관점 및/또는 전기적인 관점에서 보다 양호하고, 산업적 규모로 수행하기 위해 단순하고 유연성 있는 연결 방법을 제공하므로, 본 발명의 분야에서 유용하게 이용될 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

가변성 광학 및/또는 에너지 특성을 갖는 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자발광 디바이스로서, "하부" 전극으로 불리는 전극과 "상부" 전극으로 불리는 전극 사이에 배열된 전기활성 다중층 스택(electroactive multilayer stack)(3)을 지지하는 하나 이상의 캐리어 기판(1, 1')을 포함하고, 상기 각각의 전극은 하나 이상의 전류 버스(current bus)에 전기적으로 연결된 하나 이상의 전기 전도층(2, 2')을 포함하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자발광 디바이스에 있어서,

상기 하나 이상의 전류 버스는 상기 전기활성 다중층 스택(3) 내에서 전기 에너지를 광으로 균일하게 변환하기 위해 하나 이상의 상기 전도층(2, 2')의 표면 위에 전기 에너지를 분배하기에 적합한 하나 이상의 전류 리드(current lead)에 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 전류 리드는 상기 전극을 형성하는 상기 층(2, 2') 위로 또는 내부로 이어지는 전도 와이어(4) 또는 와이어의 네트워크를 포함하는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

#### 청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 전도 와이어(4)는, 예를 들어 텅스텐(또는 구리)으로 제조되고, 선택적으로는 표면 코팅으로 덮혀지며, 직경이 10 내지 100 $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 20 내지 50 $\mu\text{m}$ 인 금속 와이어로서, 직선이거나 주름지고, 열가소성 물질의 시트(5) 상에 증착되는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

#### 청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 "하부" 전극은 상기 캐리어 기판, 특히 본질적으로 직사각형인 캐리어 기판의 구역을 덮는 전기 전도층(2)을 포함하며, 상기 하부 전극(2)은 예를 들어 도핑된 금속 산화물, 특히 ITO로 불리는 주석-도핑된 인듐 산화물, 또는 불소-도핑된 주석 산화물( $\text{F:SnO}_2$ ), 또는 알루미늄-도핑된 아연 산화물( $\text{Al:ZnO}$ )에 기초하고, 선택적으로는 상기 기판이 유리로 제조되는 경우에 광학 기능 및/또는 알칼리 금속 차단 기능을 갖는 실리콘 산화물, 옥시카바이드 또는 옥시니트라이드 유형의 예비층(prelayer) 상에 증착되는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

#### 청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 "하부" 전극을 형성하는 상기 전도층(2)은 두께가 10 내지 150nm, 특히 20 내지 70nm, 바람직하게는 50nm인  $\text{SiO}_2$  제 1층, 및 상기 제 1층 위에 놓이고 두께가 100 내지 1,000nm, 특히 200 내지 600nm, 바람직하게는 400nm인  $\text{F:SnO}_2$  제 2층으로부터 형성되는 이중층(bilayer)일 수 있는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

#### 청구항 6.

제 5 항에 있어서, Al 또는 B 유형의 소량의 금속으로 도핑된  $\text{SiO}_2$ 에 기초하고 두께가 약 20nm인 제 1 층, 및 상기 제 1 층 위에 놓이고 두께가 약 100 내지 300nm인 ITO 제 2 층으로부터 형성되는 이중층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 7.

제 5 항에 있어서, 상기 전도층(2)은 두께가 약 100 내지 300nm인 ITO로부터 형성된 층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 활성 시스템(3)은 다중층 스택으로 구성되며, 이때 상기 다중층 스택은 두께가 5nm이고 구리 또는 아연 프탈로시아닌 또는 PEDT/PSS 화합물과 같은 불포화, 특히 다중 불포화 헤테로사이클릭 화합물에 기초한 하나 이상의 HIL 층(3a); 두께가 50nm인 N,N'-디페닐-N,N'-비스(3-메틸페닐)-1,1'-비페닐-4,4'-디아민(TPD) 또는 N,N'-비스-(1-나프틸)-N,N'-디페닐-1,1'-비페닐-4,4'-디아민( $\alpha$ -NPD)의 HTL 층(3b); 두께가 100nm이고 소수의 퍼센트의 루브렌, DCM 또는 퀴나크리돈으로 선택적으로 도핑된 복합체  $\text{AlQ}_3$ (알루미늄 트리(8-하이드록시퀴놀린))의 증착 분자의 층(3c); 및 두께가 50nm인 2-(4'-비스페닐)-5-(4"-t-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸(t-Bu-PBD) 또는 3-(4'-비페닐)-4-페닐-5-(4"-t-부틸페닐)-1,3,4-트리아졸(TAZ)의 ETL 층(3d)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 활성 시스템(3)은 다중층 스택으로 구성되며, 상기 다중층 스택은 두께가 50nm이고 PEDT/PSS로 제조된 하나 이상의 HIL 층(3a); 및 두께 100nm이고 PPV, PPP, DO-PPP, MEH-PPV 또는 CN-PPV에 기초한 중합체의 층(3b)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 10.

제 1 항에 있어서, 상기 활성 시스템(3)은 다중층 스택으로 구성되며, 상기 다중층 스택은 두께가 500nm인 활성 물질, 예를 들어  $\text{Mn:ZnS}$ ,  $\text{Ce:SrS}$ 와 같은 황화물, 또는  $\text{Mn:Zn}_2\text{SiO}_4$ ,  $\text{Mn:Zn}_2\text{GeO}_2$  또는  $\text{Mn:ZnGa}_2\text{O}_4$ 에 기초한 하나 이상의 층(3a)을 포함하며, 이때 상기 층(3a)은 두께가 150nm인 유전체( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$  또는  $\text{BaTiO}_3$ )로 제조된 절연층(3e, 3f)의 양측 상에 연결되는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 11.

제 1 항 또는 제 10 항에 있어서, 상기 상부 전극을 형성하는 상기 전기 전도층(2')은 금속 또는 알루미늄의 금속 합금에 기초하는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 12.

제 1 항, 제 8 항 또는 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 상부 전극(2')을 형성하는 상기 전기 전도층은 양전성 금속(electropositive metal)(Al, Mg, Ca 등) 또는 상기 금속의 합금에 기초하는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 13.

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 2개의 전극 중 하나 이상, 바람직하게는 상기 "상부" 전극은 전도 와이어/전도 스트립의 네트워크(4)에 연결된 전기 전도층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 14.

제 13 항에 있어서, 상기 전도 네트워크(4)는 중합체, 특히 열가소성 물질 유형의 중합체 시트(5)의 표면 상에 배치된 복수의 본질적으로 금속성인 와이어를 포함하는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 15.

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서, 상기 와이어/스트립(4)은 본질적으로 서로에 대해 평행하게 배치되고, 바람직하게는 상기 "상부" 전극의 상기 전기 전도층(2')의 길이 또는 너비에 본질적으로 평행한 방향에서 배치되며, 상기 와이어/스트립의 단부는 이의 맞은편 에지 중 2개의 에지 상의 상기 전기 전도층에 의해 덮혀진 기관 구역을 초과하여, 특히 0.5mm 이상으로 확장되는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 16.

제 13 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 "하부" 전극의 상기 전기 전도층(2)에 연결된 상기 와이어/스트립(4)의 상기 단부는 절연성 중합체로 제조된 연성 스트립(flexible strip)(6a, 6b)의 형태인 전류 버스에 전기적으로 연결되며, 이때 이들은 전도성 코팅으로 이들의 면 중 하나의 면 상에서 덮혀지는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 17.

제 16 항에 있어서, 상기 전류 버스는 상기 캐리어 기관(1, 1')을 잡는 전도 클립(conducting clip)의 형태인 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 18.

제 16 항에 있어서, 상기 "하부" 전극 및 "상부" 전극용 상기 전류 버스의 세트는 대략적으로 직사각형 형태의 스트립의 형태로 조립되고, 전기 전도성 및 연성 중합체 지지체로부터 형성되며, 2개의 맞은편 에지 상에서는 하나의 면 상에 전도성 코팅이 구비되고, 이의 다른 2개의 에지 상에서는 상기 면의 맞은편 측부의 면 상에 전도성 코팅을 구비되며, 바람직하게는 단일 외부 전기 전도체가 구비되는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 19.

제 1 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전류 버스 중 하나 이상은 shim(14a, 14b, 15a, 15b), 특히 금속 스트립의 형태이거나, 하나 이상의 전도 와이어의 형태이거나, 또는 전도성 물질로 제조된 점 리드(point lead)의 형태인 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 20.

제 1 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전기활성 스택(3)은 다각형, 직사각형, 다이아몬드형, 사다리꼴, 정사각형, 원형, 반원형, 타원형 또는 임의의 평행 4변형인 캐리어 기관의 구역을 덮는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 21.

제 1 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항에 있어서, 전자발광 시스템을 구성하는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 22.

제 21 항에 있어서, 상기 시스템은 투명한 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 23.

제 21 항에 있어서, 특히 적층 구조의 전자발광 글레이징 유닛인 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 24.

제 21 항에 있어서, 상기 전자발광 글레이징 유닛은 하나 이상의 평면 창유리 및/또는 하나 이상의 곡면 창유리를 포함하는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 25.

제 21 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 있어서, 또한 적외선 반사 코팅, 친수성 코팅, 소수성 코팅, 오염 방지 특성을 갖는 광촉매 코팅, 반사 방지용 코팅 및 전자기 차폐 코팅 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 26.

제 21 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 캐리어 기관(1)은 강성, 반강성 또는 연성인 것을 특징으로 하는, 전기적으로 제어 가능한 디바이스 또는 전자광학 디바이스.

## 청구항 27.

자동차 또는 건축용 글레이징으로서 제 1 항 내지 제 25 항에 따른 디바이스의 사용 방법.

### 요약

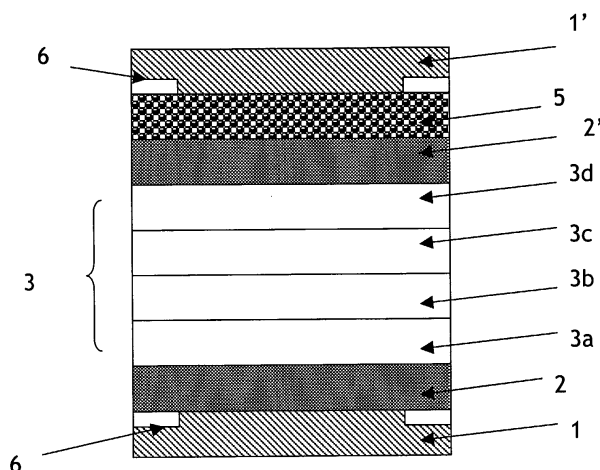
본 발명은 가변성 광학 및/또는 에너지 특성을 갖는 전기적으로 제어 가능한 시스템 또는 발광 디바이스에 관한 것으로, 소위 하부 전극과 소위 상부 전극 사이에 배열된 전기적으로 활성인 층의 스택(stack)(3)을 지지하는 하나 이상의 기관(1)을 포함하며, 각각의 전극은 하나 이상의 전류 버스(current bus)에 전기적으로 연결된 하나 이상의 전기 전도층(2)을 포함한다. 본 발명은, 상기 하나 이상의 전류 버스는 전기적으로 활성인 층의 스택(3)에서 광의 형태로 전력을 변환하고 분배하도록 조정된 하나 이상의 전류 공급장치(current supply)에 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 한다.

### 대표도

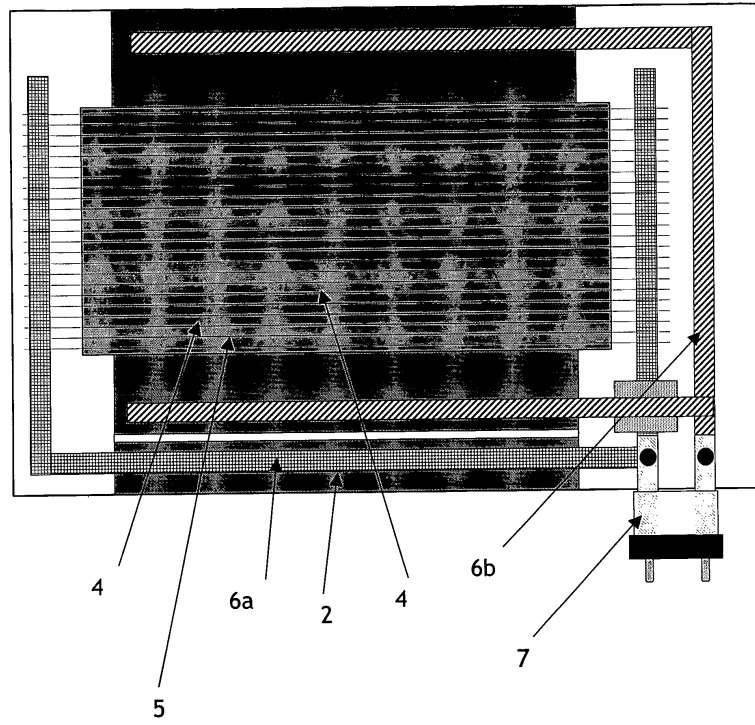
도 1

### 도면

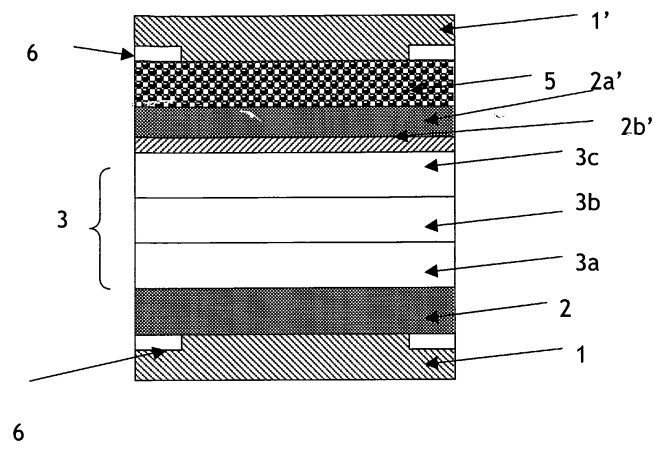
도면1



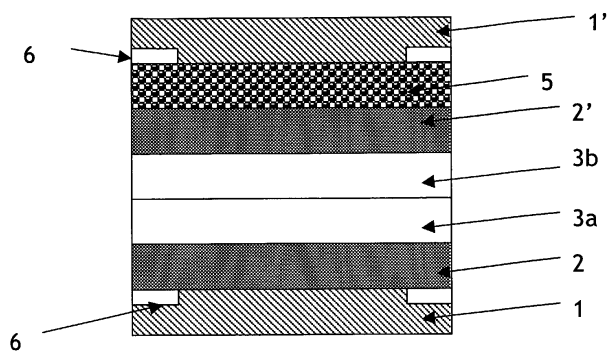
도면2



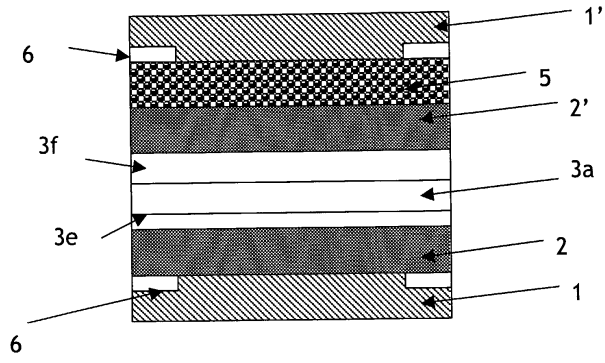
도면3



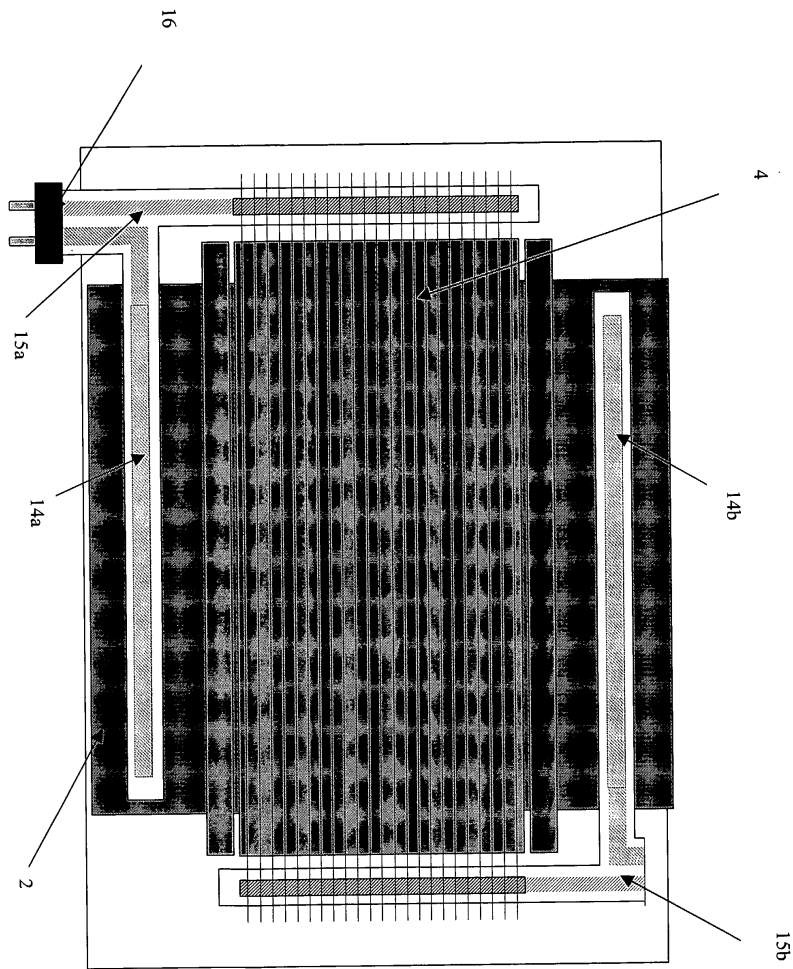
도면4



도면5



도면6





도면7

