



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2009년08월10일  
 (11) 등록번호 10-0911749  
 (24) 등록일자 2009년08월04일

(51) Int. Cl.  
*G09F 13/04* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2004-7003090  
 (22) 출원일자 2002년09월02일  
 심사청구일자 2007년08월14일  
 (85) 번역문제출일자 2004년02월28일  
 (65) 공개번호 10-2004-0032993  
 (43) 공개일자 2004년04월17일  
 (86) 국제출원번호 PCT/DK2002/000571  
 (87) 국제공개번호 WO 2003/019505  
 국제공개일자 2003년03월06일  
 (30) 우선권주장  
 PA200101287 2001년08월31일 덴마크(DK)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 GB0139796 A  
 GB0226796 A  
 DE29924202 U  
 전체 청구항 수 : 총 15 항

(73) 특허권자  
**방 앤드 오루프센 에이/에스**  
 덴마크왕국, 디케이-7600스트르웨르페터방베쥬15  
 (72) 발명자  
**블래드헨릭헨릭센**  
 덴마크디케이-7830빈드럽베스테르에게브제르그베  
 쥬10에이  
 (74) 대리인  
**박장원**

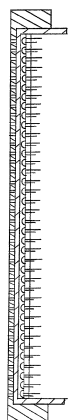
심사관 : 윤세원

**(54) 표시 디바이스 및 그 제조 방법**

**(57) 요약**

정보를 위한 디스플레이들이 개시되는바, 이는 무늬가 없는 금속편으로부터 나오는 것처럼 보인다. 알루미늄형 그리고 투광성 재료를 얻기 위해, 종래 기술에 따르면, 유리는 전면 상에 진공 증착된 알루미늄을 가지며, 다이오드 매트릭스 디스플레이가 비활성인 동안 이 투광성 재료 뒤에 숨겨지지만, 이는 조명을 밝히면 가시적이게 된다. 유리의 이용을 피하고, 모든 조명 상태들하에서 서로 구별이 불가능한 금속 표면 및 디스플레이 표면을 제조하기 위해, 주위 부품들을 구성하는 재료의 일부로부터 표면을 형성한다. 캐비티는 배면으로부터 형성되고, 이 캐비티의 바닥은 식각 또는 유사한 재료 제거 공정에 의해 매우 얇게 제조되며, 이에 따라 투광성이다. 산화물층들이 이 투광성층을 지지하고, 캐비티 내에는 내부 지지체가 제공되는바, 이 지지체는 또한 광원들을 수반한다.

**대표도 - 도7**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

철 금속 또는 비철 금속의 주위의 표면과 일체를 이루는 타입의 발광 문자 및 기호 표시 디바이스에 있어서, 전면으로부터 배면측으로 볼 때, 그 배면측으로부터 철 금속 또는 비철 금속 소재에 캐비티를 형성하고, 시각적인 외관 및 접촉 상태에 있어서 상기 주위의 표면을 위한 보호층과 일체를 이루며 동일한 외부 보호 투명 또는 투광성층과, 철 금속 또는 비철 금속의 투광성층과, 그리고 정보의 디스플레이를 위해 광원들에 대한 액세스를 제공하는, 상기 외부 보호 투명 또는 투광성층 및 상기 철 금속 또는 비철 금속의 투광성층에 대한 보강 구조물을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 디바이스.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 외부 보호 투명 또는 투광성층은, 이용되는 상기 철 금속 또는 비철 금속에 적합한 경도, 강도 및 투명도를 디스플레이하는 타입의 락커층인 것을 특징으로 하는 표시 디바이스.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 외부 보호 투명 또는 투광성층은 유리질 에나멜 또는 세라믹인 것을 특징으로 하는 표시 디바이스.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 외부 보호 투명 또는 투광성층은 양극화에 의해 얻어지는 타입의 산화물인 것을 특징으로 하는 표시 디바이스.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 금속은 알루미늄이고, 상기 전면으로부터 중심쪽으로 보았을 때, 상기 캐비티의 바닥은 상기 주위의 표면의 산화물층과 일체를 이루는 외부 투명 산화물층, 및 알루미늄으로 된 투광성층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 디바이스.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 철 금속 또는 비철 금속의 투광성층의 일부는 소정의 패턴으로 투명한 것을 특징으로 하는 표시 디바이스.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 외부 보호 투명 또는 투광성층 및 상기 철 금속 또는 비철 금속의 투광성층에 대한 보강 구조물은 또한 상기 광원들의 고정구의 역할을 하는 것을 특징으로 하는 표시 디바이스.

### 청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 보강 구조물은 치수 안정성의 주요 화합물로 구성되며, 상기 외부 보호 투명 또는 투광성층 및 상기 철 금속 또는 비철 금속의 투광성층과 상기 광원들을 위한 고정구를 지지함으로써, 광이 상기 외부 보호 투명 또는 투광성층 및 상기 철 금속 또는 비철 금속의 투광성층의 모든 방향에 이르게 하는 것을 특징으로 하는 표시 디바이스.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 고정구는 상기 소재로 사용된 금속과 같은 금속 요소이지만, 상기 캐비티의 치수 보다 감소된 치수를 갖는 금속 요소이고, 상기 구조 화합물은 투광성이며, 상기 금속 요소와 상기 캐비티 간의 틈새들을 채우는 것을 특징으로 하는 표시 디바이스.

**청구항 10**

제 8 항에 있어서,

상기 고정구는 먼 광원들로부터의 광을 운반하는 광섬유들의 끝단들을 지지하는 것을 특징으로 하는 표시 디바이스.

**청구항 11**

제 7 항에 있어서,

디스플레이 영역의 기능을 하는 전면 가까이에서 저 소비 전력의 발광 다이오드들이 이용되는 것을 특징으로 하는 표시 디바이스.

**청구항 12**

제 1 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 표시 디바이스는 전자 기기를 위한 캐비닛의 전면부에 제공되는 것을 특징으로 하는 표시 디바이스.

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

제 1 항에 따른 표시 디바이스의 제조 방법에 있어서,

- 1) 최종 캐비티에 대응하는 형상, 및 전면 상의 보호층에 변형이 일어나지 않도록 충분한 재료를 남기는 깊이를 갖도록, 소재 내에 캐비티를 형성하는 단계와;
- 2) 상기 소재의 전면에 보호 투광성 또는 투명층을 증착하는 단계와;
- 3) 요구되는 투광성을 얻을 때 까지, 식각형 공정을 상기 캐비티의 바닥에서 수행하는 단계와;
- 4) 상기 바닥에 남아있는 재료를 산화로부터 보호하는 단계와;
- 5) 상기 캐비티에 보강 구조물을 배치하는 단계와;
- 6) 상기 보강 구조물과 상기 캐비티 간에 남겨진 공간에 화합물을 주입하는 단계와; 그리고
- 7) 상기 보강 구조물에 대해 광원들을 배치하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 디바이스의 제조 방법.

**청구항 15**

제 5 항에 따른 표시 디바이스의 제조 방법에 있어서,

- 1) 최종 캐비티에 대응하는 형상, 및 전면 상의 산화물층에 변형이 일어나지 않도록 충분한 재료를 남기는 깊이를 갖도록, 소재 내에 캐비티를 형성하는 단계와;
- 2) 요구되는 투광성을 얻을 때까지, 식각형 공정을 상기 캐비티의 바닥에서 수행하는 단계와;
- 3) 상기 바닥에 남아있는 재료의 일부를 전기 분해를 이용하여 알루미늄 산화물로 변환하는 단계와;
- 4) 광원들에 대한 고정구를 상기 캐비티에 설치하는 단계와; 그리고

5) 상기 고정구와 상기 캐비티 간에 남겨진 공간에 화합물을 주입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 디바이스의 제조 방법.

**청구항 16**

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,

상기 식각형 공정은 레이저 절제 또는 원자 레벨에서의 유사한 재료 제거를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 디바이스의 제조 방법.

**명세서**

**기술분야**

<1> 본 발명은 주위의 표면과 일체를 이루는 타입의 발광(luminous) 문자 및 기호에 대한 표시 디바이스(read-out device)에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 블랙 필드(black field)로서 보이는 표시 디바이스들이 알려져있는 바, 이러한 블랙 필드는 발광 유닛들을 적절한 패턴으로 조명함으로써 활성화되며, 이러한 패턴은 블랙 필드에 의해 가려진다. 이러한 블랙 필드는, 예를 들어 어두운 유리로 만들어질 수 있는 바, 유리를 통해 적절한 매트릭스로 배열된 발광 다이오드들로부터 빛이 나오게 된다. 비동작 상태에서는, 어떠한 표시 디바이스 또는 디스플레이가 표면에 존재하는지의 여부가 분명하지 않은데, 이러한 특징은 기기에 대한 산업 디자인의 하나의 특징으로서 이용될 수 있다. 임의의 표면, 즉 검게 보이는 표면에 어떠한 의존성도 없는 표면 상에 문자들을 디스플레이할 수 있는 디바이스들이 알려져 있다. 이는 디스플레이의 앞에 프로젝터(projector)가 배치되어 이로부터의 투사를 요구하기 때문에, 가정용 기기(domestic apparatus)로서는 적절하지 않다. 또한, 광 가이드(light guide)로서의 유리판(glass plate)들의 다양한 응용들이 알려져있는바, 여기서 에지(edge)에 비춰지는 광은 유리 요소의 평면에 표시될 수 있는 문자들을 제공할 수 있다. 상기 언급한 구조들 중 어느 것도, 예를 들어 금속 표면의 이용을 허용하지 않지만, 장치의 일부에 관련하여 유리 표면은 필수적이다. 하지만, 기기의 일부 전면(front)을, 브러싱(brushing)에 의해, 하지만 가능하게는 완전히 광택을 가지도록 가공된, 예를 들어 알루미늄으로 만드는 것이 요구되기도 한다.

<3> 투광성(translucent)의 알루미늄 시트를 제조하기 위해서는, 홀들을 드릴링(천공)할 필요가 있으며, 많은 수의 밀접하게 배치되는 홀들은 어떠한 조명 상태하에서도 손상되지 않은(unbroken) 금속 표면처럼 보이는 구조를 제공할 수 있는바, 이 경우 발광 다이오드 매트릭스의 활성화에 의해 발광 문자들을 제공한다. 하지만, 어떠한 다른 조명 상태들에서, 이는 실제로 홀 매트릭스(hole matrix)인 것으로 명백히 보여지며, 발광 문자들은 단지 축을 중심으로 한 좁은 각도에서, 즉 거의 전면에서만 보여질 수 있다. 또한, 상기 드릴링은 표면 위의 보호 산화물층을 국부적으로 파괴하는바, 이는 광을 굴절시켜 디스플레이 필드의 존재를 분명하게 한다. 투명한(transparent) 표면 상에 진공 증착된 알루미늄은 투광성과 완전히 금속 특유의 반사성을 보이지만, 이러한 기술들의 이용 역시 유리 재료를 주위의 알루미늄 표면 내에 설치하거나 그 전체 표면을 이 재료로 덮어야 할 것을 요구함으로써, 고체(solid)(즉, 무늬가 없는) 알루미늄의 구조적 인상(structural impression)을 손상시키는 것으로 간주되어 왔다.

<4> 실제로, 많은 철 금속들(이를 테면, 스테인레스 강철 합금) 또는 비철 금속들(이를 테면, 알루미늄, 티타늄, 또는 아연 및 이들의 합금들)에 대해, 외관상으로는 고체 금속(즉, 분명히 무늬가 없는 금속)이지만, 투광성의 표면을 갖는 기능성(functionality)을 얻는 것이 바람직하다.

**발명의 상세한 설명**

<5> 본 발명의 목적은 상기 언급한 한계들을 갖지 않는 디스플레이 소자를 제공하는 것이다. 이는 특히, 전면으로부터 배면측으로부터 볼 때, 그 배면측으로부터 소체에 캐비티(cavity)를 형성하고, 시각적인 외관 및 접촉 상태에 있어서 상기 주위 표면을 위한 보호층과 일체를 이루며 상기 주위 표면과 동일한 외부 보호 투명 또는 투광성층과, 철 금속 또는 비철 금속의 투광성층과, 그리고 정보의 디스플레이를 위해 광원들에 대한 액세스를 제공하는 상기 층들에 대한 보강 구조물을 포함하는 구성에 의해 달성된다.

<6> 본 발명의 실시예에서, 상기 외부 보호 투명 또는 투광성층은, 이용되는 상기 철 금속 또는 비철 금속에 적당한

금속 락커(metal lacquer)의 기대되는 경도, 강도 및 투명도를 디스플레이하는 타입의 락커층이다. 이러한 조건들을 충족하는 락커, 니스(vernish) 또는 에나멜(enamel)을 실제로 선택하는 것은 금속들의 표면 처리 분야에 종사하는 당업자들에게 잘 알려져있는 작업이다. 에나멜은 해당 에나멜 보다 높은 용융점을 갖는 순수 금속들 및 합금들에 대해 유리질(vitreous)로 될 수 있다.

- <7> 알루미늄을 이용하는 본 발명의 다른 실시예에서, 전면으로부터 중심쪽으로 볼 때 캐비티의 바닥은 주위 표면의 산화물층과 일체를 이루는 외부 투명 산화물층, 및 알루미늄으로 된 투광성층을 포함한다.
- <8> 본 발명의 또 다른 실시예에서, 상기 층들의 보강 구조물은 또한 광원들의 캐리어의 역할을 한다.
- <9> 본 발명의 유익한 실시예에서, 상기 보강 구조물은 치수 안정성의 주조 화합물(casting compound)로 제조되는데, 이는 상기 외부층들을 지지하고 상기 광원들을 위한 고정구(fixture)를 보유함으로써 광이 상기 외부층들의 모든 방향에 이르게 한다. 상기 주조 화합물은 경화되는 동안 수축 또는 팽창을 나타내지 않는 것이 중요한데, 그 이유는 이러한 수축 또는 팽창은 디스플레이 영역의 역할을 하는 재료 전면의 외관을 변경시키기 때문이다. 상기 주조 화합물은 또한 광원들이 전면에 가능한 한 가깝게 배치되도록 이 광원들을 지지해야 한다.
- <10> 상기 구조에서 가능한 한 높은 온도 안정성을 얻기 위해, 본 발명의 다른 유익한 실시예에 따르면, 유사한 특성들을 갖는 재료들이 이용되는데, 여기서 상기 고정구는 소재로 사용된 금속과 본질적으로 같은 금속 부재이지만, 캐비티의 치수들을 적절하게 감소시킨 금속 부재이며, 그리고 상기 주조 화합물은 투광성이며, 상기 금속 부재와 상기 캐비티 간의 틈새(interstice)들을 채운다.
- <11> 표시 디바이스를 또한 국부적으로 덜 가열시키는 단순화된 구성에 따르면, 상기 고정구는 보다 먼 광원들로부터의 광을 운반하는 광섬유들의 끝단들을 지지한다.
- <12> 단순화된 다른 구성에 따르면, 디스플레이 영역의 기능을 하는 전면 가까이에서 저 소비 전력의 발광 다이오드들이 배치된다.
- <13> 본 발명은 또한 표시 디바이스를 제조하는 방법에 관련되는데, 이는 다음의 단계들, 즉, 1) 최종 캐비티에 대응하는 형상, 및 전면 상의 보호층이 변형되지 않도록 충분한 재료를 남기는 깊이를 갖도록, 소재 내에 캐비티를 형성하는 단계와; 2) 상기 소재의 적어도 전면에 보호 투광성 또는 투명층을 증착하는 단계와; 3) 적절한 투광성을 얻을 때 까지, 레이저 절제 또는 원자 레벨에서의 유사한 재료 제거와 같은 식각형 공정(etch-like process)을 상기 캐비티의 바닥에서 수행하는 단계와; 4) 상기 바닥에 남아있는 재료를 산화로부터 보호하는 단계와; 5) 상기 캐비티에 보강 구조물을 배치하는 단계와; 6) 상기 보강 구조물과 상기 캐비티 간에 남겨진 공간에 화합물을 주입(cast)하는 단계와; 그리고 7) 상기 보강 구조물에 광원들을 배치하는 단계를 포함한다. 상기 단계들은 반드시 상기 열거된 순서대로 수행될 필요는 없다. 이 방법에서, 캐비티를 제공하는 실제 방법은 선택된 재료에 따라 당업자에 의해 결정된다. 예를 들어, 어떠한 재료들에서는 밀링(milling) 또는 선반 가공 또는 연삭 가공을 이용하는 것이 편리하며, 다른 재료들은 교정된 부분적인 펀칭(calibrated partial punching)의 훨씬 더 빠른 동작으로 처리될 수도 있는데, 여기에서 재료들은 유동성을 갖는다. 캐비티의 형성은, 브러싱, 샷 피닝(shot peening) 또는 연삭에 의해 이루어질 수 있는, (표면 보호와는 개별적인 것으로서 간주되는) 표면의 텍스처링(texturing) 이전 또는 이후에 이루어진다. 캐비티의 제조는 방전 가공(electro-erosion)을 포함하는 다단계 공정이 될 수 있다. 상기 방법에 포함된 모든 부분 공정들이 특정한 제품에 적절한 지는 당업자가 결정할 것이다.
- <14> 알루미늄으로 된 소재에 이용하기 위한 유익한 방법은 다음의 단계들, 즉 1) 최종 캐비티에 대응하는 형상, 및 전면 상의 산화물층이 변형되지 않도록 충분한 재료를 남기는 깊이를 갖도록, 소재 내에 캐비티를 밀링(milling)하는 단계와; 2) 적절한 투광성을 얻을 때 까지, 레이저 절제 또는 유사한 원자 레벨에서의 재료 제거와 같은 식각형 공정을 상기 캐비티의 바닥에서 수행하는 단계와; 3) 상기 바닥에 남아있는 재료의 일부를 전기 분해를 이용하여 알루미늄 산화물로 변환하는 단계와; 4) 광원들에 대한 고정구를 상기 캐비티에 설치하는 단계와; 그리고 5) 상기 고정구와 상기 캐비티 간에 남겨진 공간에 화합물을 주입하는 단계를 포함한다. 상기 단계들은 반드시 열거된 순서대로 수행될 필요는 없다.
- <15> 재료를 제어하여 제거하는 유익한 방법은 재료에 고풍력 레이저로부터의 펄스들을 가하는 단계를 포함하며, 이 기술의 다른 많은 응용들과 대조적으로, 알루미늄 소재의 전면층으로부터 레이저의 제어 회로에 결합된 적응형 광 센서에 의해 투광성을 측정함으로써 동작을 제어할 수 있다. 즉, 레이저에 의해 직접 도달되는 재료로부터의 반사에 대한 어떠한 의존도 없다. 고 출력의 용식 레이저의 파장에 의존하여, 투광성을 측정하는 데에 개별적인 광원, 특히 디스플레이에 통합되게 될 광원과 동일한 파장 분포를 갖는 광원을 이용하는 것이 유익하다.

실시예

- <25> 도 1은 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스의 구조를 도시한다. 적절한 표면 처리를 실시한 알루미늄판(3)에는 캐비티가 제공되며, 광원 고정 부재(1)를 둘러싸는 주조 화합물(2)이 상기 캐비티에 주입된다. 도 1은 ALUDISPLAY를 나타내는 패턴으로 표시된 디스플레이 디바이스의 외관을 A-A선으로 절취했을 때를 보인 것이다. 도트 매트릭스 패턴을 나타내는 데에 이용되는 원들의 크기는 광의 각 포인트의 크기를 나타내는 것이 아니라, 인지되는 휘도를 나타낸다. 디스플레이 디바이스의 스위치가 오프되면, 디스플레이 영역과 알루미늄 재료로 된 주위 표면 마감부 사이에는 그 어떤 차이도 인지되지 않는다.
- <26> 도 2는 밀링 커터(milling cutter)(4)가 소재(6) 내에 캐비티를 제공하는 과정을 개략적으로 도시한 것으로서, 공구(8)에 의해 소재(6)의 전면에 특수한 표면 마감이 제공됨을 보여주는 바, 이러한 표면 마감은 연삭 또는 연마 휠 또는 와이어 브러쉬 또는 샷 피닝 동작에 의해 행해질 수 있다. 이러한 기계적인 동작들이 수행되는 순서는 당업자에게 의해 결정될 것이다. 커팅 공정에 의해 생성되는 힘은 상기 밀링이 이루어지는 깊이를 결정하는 바, 테스트 기준으로서 디스플레이 디바이스의 전면에 있는 산화물층에 어떠한 영향도 끼치지 말아야한다. 즉, 디스플레이 디바이스의 위치를 매우 명확하게 나타내는 산화물층에 그 어떠한 잔금(cazing)도 발생되지 말아야한다.
- <27> 그 다음 공정으로서, 사전 절삭 가공부(pre-machined section)(9)를 갖는 소재를, 장식을 위한 양극화(decorative anodization) 또는 투명 코팅제를 이용하여 코팅/락커(laquering) 처리하는데, 이는 마지막 제조 단계 이전에 상기 전면을 보호하기 위해서이다. 도 3은 중간 공정의 결과를 개략적으로 나타내는바, 여기서 11은 전형적으로 5-25 $\mu$ m의 두께를 갖는 양극화된 산화물층을 나타내고, 10은 그 아래에 놓이는 알루미늄 표면을 나타낸다.
- <28> 전면의 산화물층에 스트레스를 주지 않으면서 디스플레이 영역에서의 알루미늄의 두께를 줄이기 위해, 바람직한 공정으로서 레이저 절제(laser ablation) 공정에 의해 재료를 단계적으로 제거한다. 도 4는 레이저 빔(12), 레이저 광학부품(13), 및 레이저 빔이 도달할 수 있는 깊이들을 개략적으로 도시한 것이다. 캐비티 바닥부의 양극화된 산화물층(14)은 동시에 제거 (그리고 산화 환경에서 공정이 이루어져, 양극화된 산화물층(14)이 얇은 산화물층으로 치환되는 정도까지)됨을 인지할 수 있을 것이다.
- <29> 도 5는 캐비티 본체를 제공하는 마지막 공정을 개략적으로 도시하는바, 선택된 위치들(어떠한 규칙에 따라 또는 라스터(raster) 상태로 분산된 도트들)에서, 펨토 세컨드 레이저(femto-second laser)와 같은 고 출력 레이저가 전면의 10-30nm 내로 (금속 알루미늄으로부터 장식 산화물층에까지 이르게) 구멍들을 드릴링하는 데에 이용된다. 이러한 드릴링은, 광 센서(17)에 의해 감시되며, 이러한 광 센서(17)는 레이저(15, 16)의 출력 그리고/또는 깊이를 제어하기 위한 입력 신호를 제공한다. 도 5에서의 a)는 각 홀의 바닥부에 남아있는 매우 얇은 투광성 알루미늄층, 또는 투명한 산화물층 상에 진공 증착된 알루미늄층을 나타내는 확대 상세도이다. 사전에 정의된 패턴으로 거의 모든 알루미늄을 제거하는 것은 장점을 갖게 되는데, 그 이유는 사전에 정의된 패턴이 보통의 조명에서는 그 패턴의 가시성(visibility)이 조금 "표류(floating)"하는데 반해, 본 발명에서 설명되는 바와 같이 조명됨으로써 이 패턴이 보강(reinforcement)되거나, 광원들에 의해 생성되는 서로 다른 패턴에 의해 소멸(extinguishment)되기 때문이다.
- <30> 도 6a 및 6b는 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스의 외관(shell)이 제조 후에 어떻게 보이는 지를 도시한다.
- <31> 도 7은 다수의 개별적으로 어드레스 지정 가능한 광원들을 위한 고정공구를 캐비티 내에 고정하고, 주조 화합물이 그 주위에 경화되게 하여 유지시킴으로써 이와같은 디스플레이 디바이스가 이용될 수 있게 준비된 상태를 도시한 것이다. 완성된 디스플레이 디바이스는 전면의 산화물층을 완전히 지지하며, 그 열 팽창 계수는 상기 산화물층을 완전히 지지하는 것이 광범위한 온도 범위에서 얻어지도록 정해진다. 상기 고정공구의 열 용량을 알루미늄과 비슷하게 함으로써, 디스플레이 영역에서의 표면은 손을 대보더라도 무늬가 없는 알루미늄과 구별이 되지 않게 된다.
- <32> 본 발명은 다음 설명에 의해 보다 명확해질 것이다.
- <33> 예제:
- <34> 100 $\mu$ m 두께까지 선반 가공을 통해 직경이 10mm인 얇은 시트의 알루미늄판을 준비하였다. 이어서, 양측에 15 $\mu$ m 두께의 산화물층을 양극화하였다. 그 다음, 이러한 반 가공 상태의 제품에 대해 P.O. Box 2619, D-37016 Gottingen, Germany 소재의 Laser-Laboratorium Gottingen e.V.,에서 수행된 본 발명의 일 양상에 따른 레이저



절제 처리를 가하였다. 각 "도트"에 대해 0.1%의 투광성이 얻어질 때 까지, 준비된 얇은 시트에 다수의 정방형 "도트"(1mm × 1mm)들을 형성하였다. 각 도트는, 본질적으로 원통형인 (하지만 실제로는 약간 원뿔형인) 마이크로캐비티들(이들 각각은 40 $\mu$ m의 직경 및 100 $\mu$ m의 중심간 거리를 갖는다)의 10 × 10의 그리드로 구성된다. 캐비티를 보다 가까이에서 살펴보게 되면, 약간 날카로운(edgy) 단면을 갖는다. 펨토 세컨드의 UV 엑시머 레이저를 이용하고, 처리되지 않는 시트의 측부에 CCD 카메라를 이용하여, 어느 한 마이크로캐비티의 적절한 투광성이 얻어지는 때를 결정하고, 이 결정이 이루어지면 레이저 빔을 중단하고 그리드 내의 다음 위치로 이동하였다. 어떠한 경우들에서는, 표면의 거칠기(roughness)로 인한 알루미늄의 고갈(depletion)로 인해 개별적인 마이크로캐비티들의 궁극적인 투광도가 매우 높아졌다. 그러나, 심지어 현미경(×100 확대) 검사 및 측부로부터의 경사 조사(angled illumination) 하에서의 완성된 제품들의 전면에 대한 시각 검사 결과, 보다 높은 투광도의 이들 스폿(spot)들의 위치들이 나타나지 않았으며, 따라서 이들은 실제 제품에서 구별되지 않는 것으로 간주된다. 도 6c (이는 척도로 그려진 것이 아니다)는 마이크로캐비티들 및 캐비티의 바닥 구조의 보강 리브(strengthening rib)들의 레이아웃을 도시한다.

<35> 발광 다이오드를 얇은 시트의 한 측에 있는 캐비티에 설치하고, 다른 측(즉, 전면)을 일광 및 어둠 모두에서 관찰하였다. 도트 패턴은 120°의 시야 각도(viewing angle)에서 무늬가 없는 알루미늄 표면으로부터 나오는 것으로서 명확히 보여졌으며, 환히 밝은 일광에서 붉은 광이 최대 3-4m의 거리에서 명확히 보여졌다. 청색광 다이오드는 덜 가시적이었으며, 최대 가시 거리는 단지 1m였다. LED가 턴오프되었을 때에는, 포켓용 확대경을 이용했을 때 조차도, 아주 균일하게 보이는 전면 상에서 어떠한 레이저 절제 처리의 흔적도 볼 수 없었다.

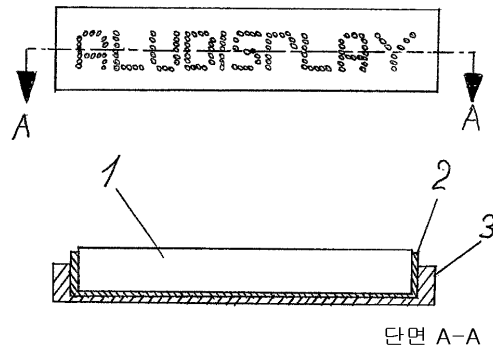
<36> 도트 매트릭스 디스플레이, 정적 텍스트 또는 심볼 디스플레이, 또는 동적 텍스트 또는 심볼 디스플레이와 같은, 외관상으로는 무늬가 없지만 투광성의 다양한 타입의 디스플레이들을 제공하는 것은 본 발명의 범위 내에 있다. 타입의 선택은 투광성 부품들의 실제 형상에 영향을 주는바, 이는 캐비티의 바닥이 주로 매끄럽고 투광성이며 (디스플레이되는 문자들 또는 심볼들에 무한 해상도(infinite resolution)를 제공하거나), 또는 주로 (예를 들어, 도트 매트릭스 타입의 디스플레이에 대응하는) 금속리브들 또는 그리드형 구조에 의해 둘러싸이는 투광성의 섬들(islands)로 이루어진다. 디스플레이의 배면측에서만 볼 수 있는 이러한 그리드형 구조는 구조의 보강을 제공하며, 삽입물들과 금속 부품 간의 접합을 개선한다.

**도면의 간단한 설명**

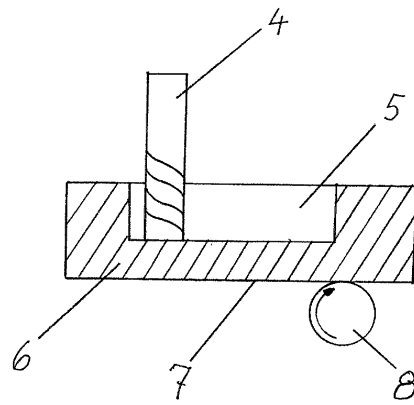
- <16> 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.
- <17> 도 1은 본 발명에 따른 디스플레이의 외관을 도시한다.
- <18> 도 2는 제 1 제조 단계에서의 소재를 도시한다.
- <19> 도 3은 다른 제조 단계의 결과물을 도시한다.
- <20> 도 4는 다른 제조 단계를 도시한다.
- <21> 도 5는 또 다른 제조 단계 및 가공된 정밀도를 도시한다.
- <22> 도 6a 및 6b는 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스에 대한 완료된 캐비티를 도시한 것이다.
- <23> 도 6c는 상기 캐비티를 보다 상세히 도시한 것이다.
- <24> 도 7은 광원들의 고정구가 설치된 캐비티를 도시한 것이다.

도면

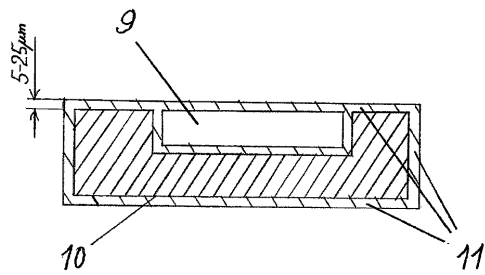
도면1



도면2

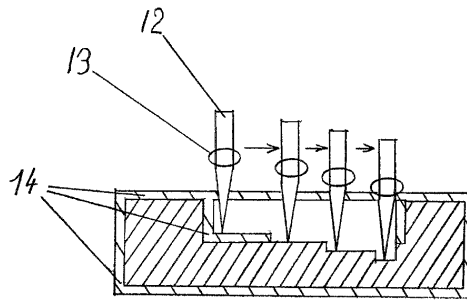


도면3

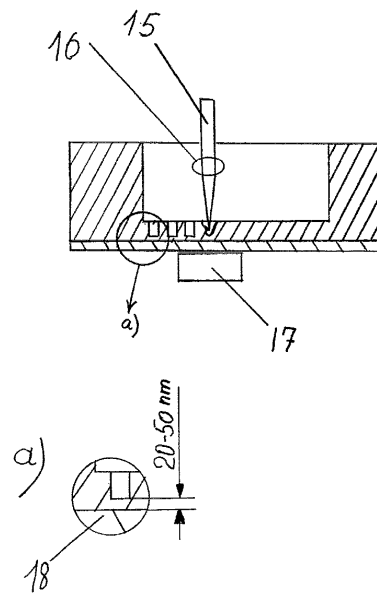




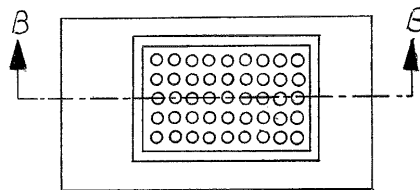
도면4



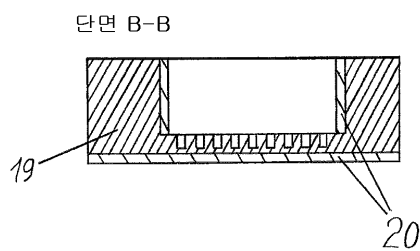
도면5



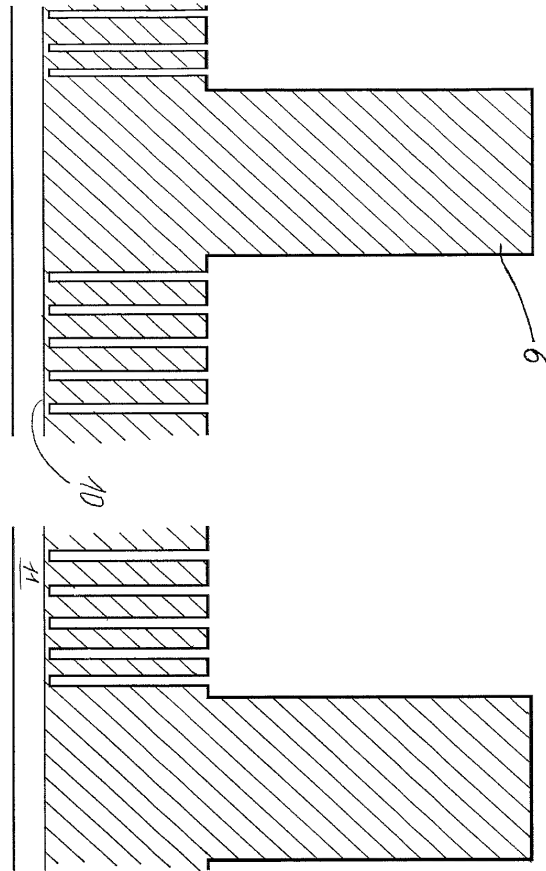
도면6a



도면6b



도면6c



도면7

