



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월28일  
(11) 등록번호 10-1435224  
(24) 등록일자 2014년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02B 6/10 (2006.01) B29D 11/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-7032264  
(22) 출원일자(국제) 2007년05월24일  
심사청구일자 2012년05월24일  
(85) 번역문제출일자 2008년12월31일  
(65) 공개번호 10-2009-0021299  
(43) 공개일자 2009년03월02일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2007/012600  
(87) 국제공개번호 WO 2007/142909  
국제공개일자 2007년12월13일  
(30) 우선권주장  
11/742,862 2007년05월01일 미국(US)  
60/810,380 2006년06월02일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP07201260 A\*  
US06211485 B1\*  
US20040032659 A1  
WO2004077388 A1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
일렉트로 싸이언티픽 인더스트리이즈 인코포레이티드  
미국, 오리건 97229, 포트랜드, 노스웨스트 싸이언스 파크 드라이브13900  
(72) 발명자  
나쉬너 마이클 에스  
미국 오레곤주 97229-5497 포트랜드 노스웨스트 사이언스 파크 드라이브 13900 일렉트로 싸이언티픽 인더스트리이즈 인코포레이티드 내  
호워튼 제프리  
미국 오레곤주 97229-5497 포트랜드 노스웨스트 사이언스 파크 드라이브 13900 일렉트로 싸이언티픽 인더스트리이즈 인코포레이티드 내  
루 웨이씨웅  
미국 오레곤주 97229-5497 포트랜드 노스웨스트 사이언스 파크 드라이브 13900 일렉트로 싸이언티픽 인더스트리이즈 인코포레이티드 내  
(74) 대리인  
김성기, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 10 항

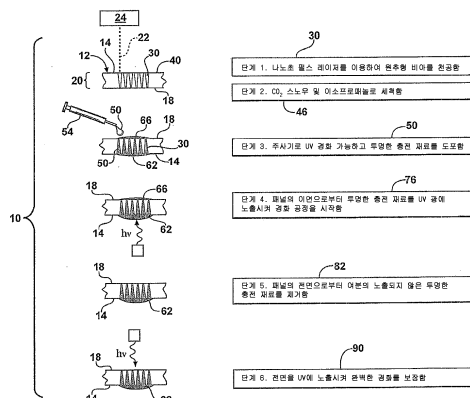
심사관 : 송병준

(54) 발명의 명칭 광 투과부를 갖는 패널을 형성하는 방법 및 광 투과부를 갖는 패널

(57) 요약

광 투과 재료로 충전된 비아를 형성하는 방법과 결과적인 제품이 개시되어 있다. 상기 방법은 패널에 비아를 천공하는 단계와, 광 투과 재료로 비아를 충전하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 또한 하우징의 광 투과 섹션을 만드는 데에 사용될 수 있다. 비아의 한 면으로 향하는 광원은 비아의 제2면의 표면을 보는 사용자에게 보일 수 있도록 광 투과 재료를 통해 보이게 된다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

광 투과부를 갖는 패널을 형성하는 패널 형성 방법으로서,

패널의 제1면으로부터 복수 개의 비아를 천공하고, 각각의 비아를 형성하기 위해 패널에 레이저의 레이저 스팟을 가하여 패널의 제2면까지 패널을 완전히 통과하여 연장시키는 단계;

상기 비아를 광 경화성 폴리머를 포함하는 광 투과 재료로 충전하는 단계; 및

비아를 충전한 후에 광 투과 재료를 경화하는 단계를 포함하고,

상기 비아는 각각 패널의 제2면 상에 작은 직경의 개구를 갖고 패널의 제1면 상에 더 큰 직경의 개구를 갖는 원추형인 것이고,

상기 패널의 재료는 광에 대해 비 투과성이고, 상기 광 투과부에서 패널의 제2면은 나안으로 보았을 때에 시각적으로 연속적인 차단되지 않는 패널 표면이며, 조명을 이용하여 비아를 통해 제어된 이미지를 디스플레이할 수 있는 것인 패널 형성 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 광 투과 재료를 경화하는 단계는 상기 비아를 충전한 후에 비아를 자외선 광에 노출시킴으로써 광 투과 재료를 경화하는 단계를 포함하는 것인 패널 형성 방법.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 비아를 광 투과 재료로 충전하는 단계는 광 투과 재료가 작은 직경의 개구로부터 더 큰 직경의 개구를 향해 비아 내로 그리고 비아를 통과하여 유동하도록 제2면에서 비아를 충전하는 단계를 포함하는 것인 패널 형성 방법.

### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 더 큰 직경의 개구는 60 내지 200 마이크로미터의 제1 직경을 갖고, 작은 직경의 개구는 10 내지 50 마이크로미터의 제2 직경을 갖는 것인 패널 형성 방법.

### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 비아를 천공하고 나서 비아를 충전하기 전에, 상기 비아를 CO<sub>2</sub> 스노우 젯(snow jet), 초음파 세척 및 고압 공기 중 하나 이상을 이용하여 세척하는 단계를 더 포함하는 것인 패널 형성 방법.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 패널의 제1면을 세척한 후에 패널의 제1면에서 비아를 자외선 광에 노출시킴으로써 광 투과 재료를 경화시키는 단계를 더 포함하는 것인 패널 형성 방법.

### 청구항 7

광 투과부를 갖는 패널로서, 상기 광 투과부는 레이저의 레이저 스팟을 가하여 패널의 제1면에서 천공되고 패널의 제2면을 완전히 통과하여 연장되는 복수 개의 비아를 포함하고, 상기 비아는 패널의 제2면 상에 작은 직경의 개구를 갖고 패널의 제1면 상에 더 큰 직경의 개구를 갖는 원추형인 것이고,

상기 비아는 비아가 충전된 후 경화되는 광 경화성 폴리머를 포함하는 광 투과 재료로 충전되며, 상기 패널의 재료는 광에 대해 비 투과성이고 상기 광 투과부에서 상기 패널의 제2면은 나안으로 보았을 때에 시각적으로 연속적인 차단되지 않는 패널 표면이며, 조명을 이용하여 비아를 통해 제어된 이미지를 디스플레이할 수 있는 것인 불투명한 패널.

### 청구항 8

제7항의 불투명한 패널을 통합한 하우징으로서, 광이 제1면으로부터 제2면으로 비아를 통과하여 투과하도록 하우징의 내표면을 향하게 광원이 위치 결정되는 것인 하우징.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 광 투과 재료는 UV 경화 가능한 아크릴레이트 폴리머인 것인 하우징.

#### 청구항 10

제8항에 있어서, 상기 더 큰 직경의 개구는 60 내지 200 마이크로미터이고, 상기 작은 직경의 개구는 10 내지 50 마이크로미터이며, 상기 광원은 상기 더 큰 직경의 개구에 인접하게 위치 결정되며, 상기 패널은 양극 산화된 알루미늄을 포함하는 것인 하우징.

#### 청구항 11

삭제

#### 청구항 12

삭제

#### 청구항 13

삭제

#### 청구항 14

삭제

#### 청구항 15

삭제

#### 청구항 16

삭제

#### 청구항 17

삭제

### 명세서

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 비아를 광 투과 재료로 충전하는 방법과, 그러한 방법을 사용하여 제조된 제품에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 정보를 제공하도록 하우징을 통해 광을 투영하는 것은 평범하다. 그 예로는 "Caps Lock" 또는 "Num Lock" 등의 기능을 위한 지시 라이트를 포함하는 컴퓨터 키보드와, 가열된 시트가 온 또는 오프인지, 또는 에어백이 온 또는 오프인지를 지시하는 라이트를 포함하는 "온/오프"라이트 자동차를 포함하는 컴퓨터 모니터와, 지시 라이트가 있는 텔레비전과, 다른 소비자 전자 기기의 전체 호스트를 포함하지만 이것으로 제한되지는 않는다.

[0003] 그러한 조명을 제공하는 일반적인 방법은 라이트가 오프인 경우에 보일 수 있고 라이트가 온인 경우에 밝게 조명되어 지시하는 투영 광을 제공하는 것이다. 광의 수집 또는 광을 위한 홀은 산업적 디자인의 목적을 혼란케 할 수 있다.

#### 발명의 상세한 설명

[0004] 비교적 얇은 기관 또는 패널의 비아를 투명한 충전 재료를 통해 광을 투과시키는 재료로 충전하는 방법과, 그러

한 방법에 의해 제조된 제품이 개시되어 있다.

- [0005] 본 발명에 교시된 광 투과 재료로 충전된 비아를 형성하는 방법의 일실시예에 따르면, 상기 방법은 패널에 비아를 천공하는 단계와, 상기 비아를 광 투과 재료로 충전하는 단계를 포함한다.
- [0006] 본 명세서에 개시된 방법에 따라 제조된 패널이 또한 개시되어 있다. 예컨대, 본 명세서에는 광 투과 패널을 구비하는 하우징이 교시되어 있는데, 상기 광 투과 패널은 패널의 하나 이상의 비아에 의해 포획되는 광 투과 폴리머이다.
- [0007] 본 명세서의 교시의 다른 예는 광 투과 섹션을 갖는 하우징이다. 광 투과 섹션은 광 투과 섹션에 비아를 천공하는 단계와, 비아를 경화 가능한 폴리머로 충전하는 단계와, 폴리머를 경화하는 단계를 포함하는 방법에 의해 형성된다.
- [0008] 본 명세서의 설명은 동일한 참조 번호가 여러 도면에 걸쳐 동일한 부품을 지시하는 첨부 도면을 참조한다.

## 실시예

- [0028] 도 1 내지 도 18을 참조하면, 적어도 하나의 비아를 광 투과 재료로 충전하는 방법들이 도시되어 있고 이하에서 설명된다. 도 19는 상기 방법들 중 하나로부터 얻어진 제품을 도시하고 있다. 본 발명은 마이크로 비아를 생성한 다음에 이 비아를 광 투과 재료로 충전하는 비아 천공 기법을 이용한다. 비아 천공은 관계없는 전자 기기 제조 분야에서 공지되어 있다. 비아는 상호 연결된 다층형 기판에 생성되어 구리 등의 도체로 라이닝됨으로써 회로에서 여러 층들 간의 전기 연결을 가능하게 한다.
- [0029] 비아를 광 투과 재료로 충전하는 방법(10) 및 단계들이 도 1에 도시되어 있다. 패널 또는 기판(12)이 마련된다. 도시된 패널(12)은 재료의 비교적 얇고 연속적인 시트이다. 패널(12)은 패널의 두께(20)를 규정하는 제1면, 즉 이면(14)과, 반대측의 제2면, 즉 전면(18)을 포함한다. 전면(18)은 나안으로 보았을 때에 비교적 평활하고 거의 파손되지 않은 상태이다. 패널(12)은 양극 산화된 알루미늄 또는 당업자에 공지된 다른 재료들로 제조될 수 있다.
- [0030] 방법(10)은 패널(12)을 통해 1개 또는 복수 개의 마이크로 비아 또는 홀(30)을 천공하는 것을 포함한다. 도 2 내지 4, 8 및 9에 도시된 바와 같이, 방법의 하나의 양태에 있어서, 비아(30)는 측벽(34)과, 패널 제1면(14)의 제1 개구(40)와, 패널 제2면(18)의 반대측 제2 개구(44)를 갖는 원추형이다. 비아의 제1 개구(40)는 직경이 비아의 제2 개구(44)보다 크다. 한가지 양태에 있어서, 비아의 제1 개구(40)는 직경이 대략 90 내지 100 마이크로미터( $\mu\text{m}$ )이고, 비아의 제2 개구(44)는 직경이 대략 30 내지 40 마이크로미터( $\mu\text{m}$ )이다. 보다 크거나 작은 원추형 개구들 및 다른 비아 형태와 구성을 이용할 수 있다는 것을 이해해야 한다.
- [0031] 도시된 비아는 레이저(24), 예컨대 다이오드 펄핑된 고체 상태 펄스 레이저를 이용하여 원형 또는 나선형 패턴으로 패널로부터 천공되거나 기계 가공된다. 펄스 반복 속도가 30 kHz이고 펄스 폭이 60 나노초인 Nd:YAG 355 nm 스폿(22)이 바람직한 원추형 비아(30)를 기계 가공하는 데에 유용한 것으로 나타났다. 모범적인 비아(30)의 천공은 이면(14)으로부터 패널(12)을 통해 전면(18)을 향해 달성된다. 특정한 용례에 적합하도록 당업자에게 공지된 상이한 특징을 갖는 다른 타입의 레이저와 비아를 천공하는 다른 기계 가공 공정을 이용할 수 있다.
- [0032] 방법(10)은 기계 가공 공정 중에 형성되는 임의의 부스러기나 퇴적물을 제거하도록 천공된 비아(30)를 세척하는 단계(46)를 선택적으로 포함한다. 비아를 세척하는 데에 CO<sub>2</sub> 스노우 젯 세척과 이소프로필이 효과적인 것으로 나타났다. 당업자에게 공지된 다른 비아 세척 기법도 또한 이용할 수 있다. 예컨대, 초음파 배스를 사용하는 초음파 세척을 이용할 수 있다. 또한, 비아를 세척하기 위하여 드릴(24)과 유사한 방식으로 이동 가능하게 배치된 소스로부터 스노우 젯과 같은 고압 공기가 가해질 수도 있다.
- [0033] 도 1 및 도 5 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 방법(10)은 비아(30) 내에 충전 재료(50)를 도포하는 단계를 포함한다. 충전 재료(50)는 가시광 투과 재료일 수 있다. 도시된 바와 같이, 충전 재료(50)는 패널(12)에 대해 도포시에 액상이고 광학적으로 투명하며 자외선(UV) 경화 가능한 아크릴레이트 폴리머이다. 광투과성을 갖는 다른 플라스틱 또는 폴리머를 또한 사용할 수 있다. 모범적인 UV 경화 가능한 충전 재료는 경화된 경우에 실질적으로 투명하다. 도 1에서 알 수 있는 바와 같이, 충전 재료(50)는 비아(30)의 선택적으로 보다 작은 제2 개구(44)의 상단 위에서 패널의 제2면(18)에 도포될 수 있다. 도 1, 도 8 및 도 9에 가장 잘 도시된 바와 같이, 모범적인 액상 충전 재료(50)의 비교적 낮은 점성, 원추형 비아(30)의 기하학적 형태 및 중력을 통해, 충전 재료(50)는 제2면(18)으로부터 비아(30) 내로 그리고 비아를 통과하여 제1면(14)으로 유동하여 비아(30)를 효율적으로 충전한다. 여분의 충전 재료(50)는 도 1에서 가장 잘 볼 수 있는 바와 같이 패널(12)의 제2면(18) 상에 퍼

져 있고(66으로서 도시됨) 제1면(14) 상에 퍼져 있다(62로서 도시됨). 도시된 충전 재료(50)는 주사기형 장치(54)에 의해 도포된다. 당업자에게 공지된 충전 재료(50)의 다른 도포 장치 및 기법을 이용할 수 있다. 그 예로는 잉크젯 기법과 패드 프린팅 기법을 포함한다.

[0034] 변경된 양태에 있어서, 충전 재료(50)는 설명한 것과 유사한 방식으로 충전 재료(50)가 이면(14)으로부터 비아(30)를 통과하여 전면(18)을 향해 유동하도록 이면(14)에 도포될 수도 있다.

[0035] 경화 가능한 충전 재료가 사용되면, 방법(10)은 모범적인 액상의 실리카계 충전 재료(50)를 UV 광에 노출시킴으로써 충전 재료(50)를 경화시키는 단계(76)를 포함할 수 있다. UV 광에 대한 노출 단계(76)는 비아(30)의 내측에서 비아를 통해 규산염 충전 재료의 유리기 중합 반응을 시작하게 한다. UV 광을 가하는 한가지 방법에 있어서, UV 광은 비아(30) 내에서 충전 재료(50)의 경화를 촉진시키도록 이면(14)과 비아(30)[즉, 큰 개구(40)]에 가해진다. 경화된 경우에, 모범적인 충전 재료(50)는 비아(30)를 통해 가시광이 충전 재료(50)와 패널(12)을 통과하게 하는 광학적으로 투명한 통로이다.

[0036] 방법(10)은 도 1에 도시된 바와 같이 눈에 보이는 패널의 전면(18)으로부터 임의의 여분의 또는 경화되지 않은 충전 재료 퇴적물(66)을 제거하는 단계(82)를 포함한다. 예컨대, 여분의 충전 재료 퇴적물(66)은 간단한 이소프로페놀 와이프를 통해 전면(18)으로부터 제거되어 눈에 보이는 평활하고도 깨끗한 표면을 남겨둘 수 있다. 여분의 충전 재료 퇴적물(66)을 제거하는 다른 방법 및 기법을 사용할 수도 있다.

[0037] 방법(10)은 선택적으로 비아(30) 전반에 걸쳐 충전 재료(50)의 경화를 보조하도록 여분의 충전 재료 퇴적물(66)을 제거한 후에 눈에 보이는 패널의 전면(18) 근처의 비아(30) 내에 있는 충전 재료(50)를 노출시키는 단계(90)를 포함한다. 도 9를 참조하면, 패널의 눈에 보이는 전면(18)에 가장 인접한 충전 재료(50)는 전면(18) 보다 약간 아래에 있어 충전 재료(50)와 전면(18) 사이에 리세스(94)를 형성할 수 있다.

[0038] 도 10 내지 도 18에서 가장 잘 알 수 있는 바와 같이, 눈에 보이는 패널의 전면(18)에 바로 인접한 충전 재료의 처리는 사용자에게 충전 재료(50)의 시각적 외양과 충전 재료를 통과하는 가시광을 변화 또는 향상시키도록 변경될 수 있다. 방법(10)의 변경된 양태에 있어서, 경화된 여분의 충전 재료 퇴적물(66)은 도 9에 도시된 비아(30) 내에서 오목하게 된 것과 반대로 형성되거나 볼록 형상을 취할 수도 있다. 예컨대, 도 10 내지 12와 도 13 내지 15는 경화된 여분의 충전 재료 퇴적물(66)에 대하여 그러한 2개의 볼록 형태를 도시하고 있다. 도 10 내지 12에 있어서, 볼록 형상은 비아의 제2 개구(44)를 지나서 연장되어 개구를 둘러싼다. 도 13 내지 15에 있어서, 볼록 형상은 대략 비아의 제2 개구(44)의 영역으로 제한된다. 여러 형상 또는 형태를 통해, 충전 재료(50)를 통과하는 가시광은 렌즈의 형상 또는 형태를 변경하는 것과 유사하게 상이한 시각적 외양 또는 효과를 사용자에게 생기게 하도록 변경될 수 있다. 다른 예로서, 도 16 내지 18은 오목 또는 볼록 형상 대신에, 고른 충전, 즉 충전 재료(50)가 제2면, 즉 전면(18)의 표면과 동일한 높이에 있는 실시예를 도시하고 있다.

[0039] 방법(10)으로 생긴 경화된 충전 재료(50)와 전면(18)으로 인해 패널(12)을 통해 광을 투과시킬 수 있는 비아(30)가 보호된다. 비아와 광학적으로 투명한 충전 재료의 사용은 나안으로 보았을 때에 평활하고 연속적인 패널 표면을 생성하고, 이 표면은 도 19에 도시된 바와 같이 내부 조명으로부터 비아를 통해 제어된 이미지를 디스플레이할 수 있다. 도 19는 LED, 형광등이나 백열등, 또는 다른 조명 기기일 수 있는 백 라이트(70)를 포함하는 패널(12)을 도시하고 있다. 패널(12)은 하우징 내에 삽입되는 섹션이거나 도 19에 도시된 바와 같이 하우징(72)의 일체적인 섹션일 수 있다.

[0040] 결과적인 패널(12)은 휴대용 전자 기기, 예컨대 MP3 플레이어, 컴퓨터, 셀룰러 폰, DVD 플레이어 등을 비롯하여 모든 어플리케이션 방식에 사용될 수 있다. 개시된 방법과 결과적인 패널은 시각적으로 연속적인 차단되지 않는 패널 표면이 사용자에게 조명된 메시지, 이미지 또는 다른 인지 가능한 특색을 만들 가능성을 갖도록 희망되는 사실상 모든 용례에 적용될 수 있다.

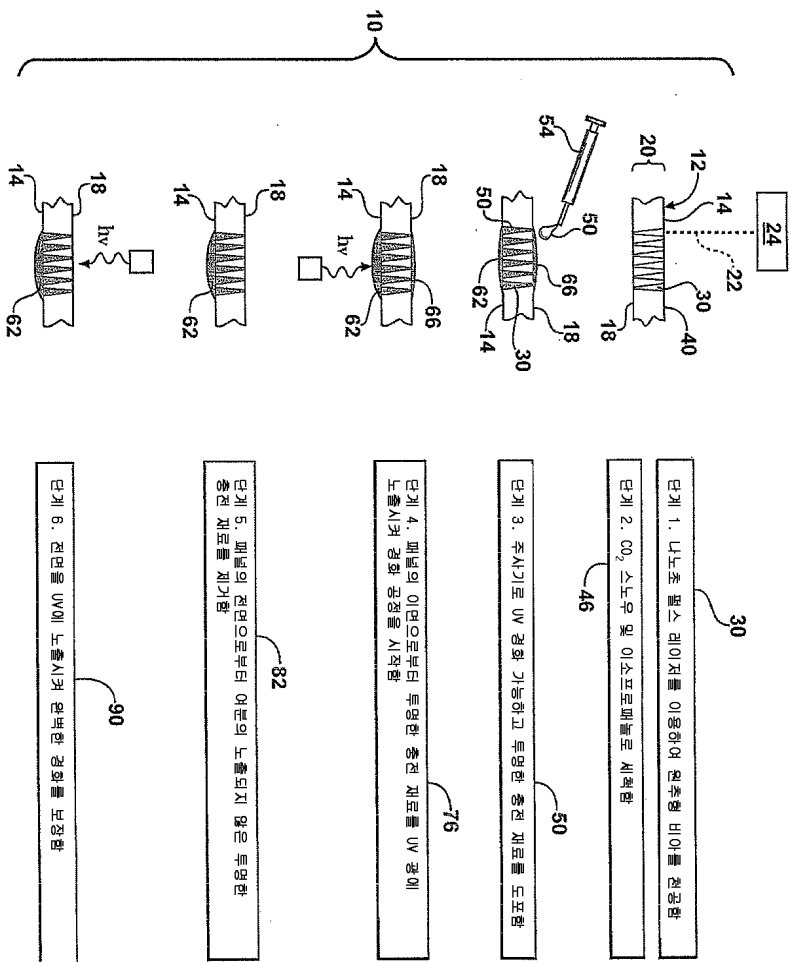
[0041] 가장 실용적이고 바람직한 실시예로 고려되는 것과 함께 방법을 설명하였지만, 방법은 개시된 실시예들로 제한되지 않고, 오히려 발명의 사상 및 범위와 임의의 첨부된 청구범위 내에 포함되는 다양한 변경과 등가의 단계들 및 장치를 포함하도록 의도된다는 것을 이해해야 한다.

### 도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 방법 순서의 개략도.

[0010] 도 2는 원추형 비아 또는 홀의 기하학적 형태의 개략도.

- [0011] 도 3은 보다 큰 비아 개구를 갖는 패넌의 제1면, 즉 이면을 보여주도록 원추형 비아를 갖는 패넌에서 취한 SEM 마이크로그래프.
- [0012] 도 4는 원추형 비아의 보다 작은 개구를 갖는 패넌의 제2면, 즉 보이는 면을 나타내는 비아의 SEM 마이크로그래프.
- [0013] 도 5는 비아에 충전 재료가 있는 모범적인 비아의 보다 작은 개구를 갖는 패넌의 보이는 면의 SEM 마이크로그래프.
- [0014] 도 6은 충전 재료로 충전된 모범적인 비아를 갖고 패넌의 보이는 면으로부터 보았을 때에 원추형 비아를 통한 광의 투과를 보여주도록 백라이트를 갖는 패넌의 보이는 면의 광학적 마이크로그래프.
- [0015] 도 7은 도 6에 도시된 패넌의 보이는 면의 확대된 광학적 마이크로그래프.
- [0016] 도 8은 충전 재료로 충전된 여러 개의 비아의 SEM 마이크로그래프 단면도.
- [0017] 도 9는 도 8에 도시된 충전된 원추형 비아의 확대된 SEM 마이크로그래프 단면도.
- [0018] 도 10은 패넌의 보이는 면에서 충전 재료의 변경 형태의 개략도.
- [0019] 도 11은 도 10에 도시된 변경된 충전 재료 형태의 SEM 마이크로그래프.
- [0020] 도 12는 도 11에 도시된 변경된 충전 재료 형태의 광학적 마이크로그래프.
- [0021] 도 13은 패넌의 보이는 면에서 충전 재료의 변경된 형태의 개략도.
- [0022] 도 14는 도 12에 도시된 변경된 충전 재료 형태의 SEM 마이크로그래프.
- [0023] 도 15는 도 14에 도시된 변경된 충전 재료 형태의 광학적 마이크로그래프.
- [0024] 도 16은 패넌의 보이는 면에서 충전 재료의 변경된 형태의 개략도.
- [0025] 도 17은 도 16에 도시된 변경된 충전 재료 형태의 SEM 마이크로그래프.
- [0026] 도 18은 도 17에 도시된 변경된 충전 재료 형태의 광학적 마이크로그래프.
- [0027] 도 19는 충전된 비아를 포함하는 광 투과 패넌을 이용하는 하우징의 개략도.

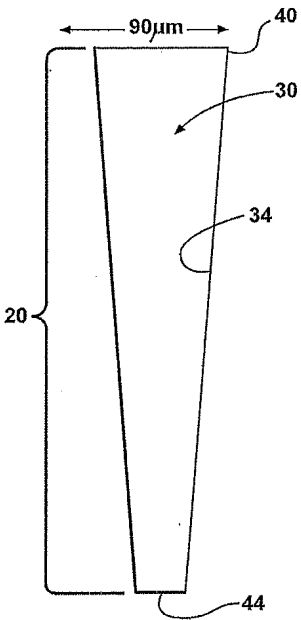


도면

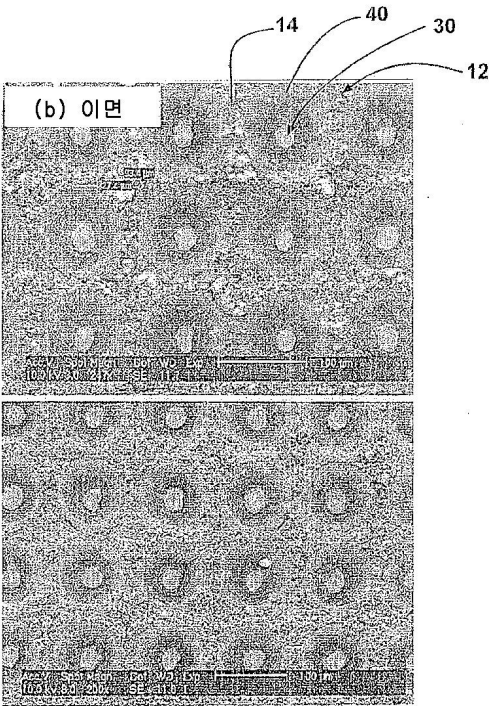
도면1



도면2

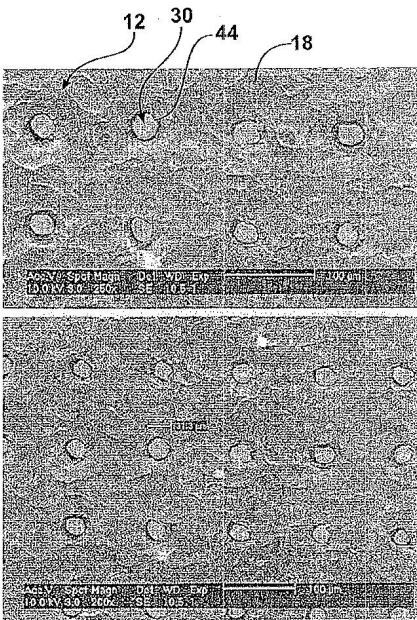


도면3

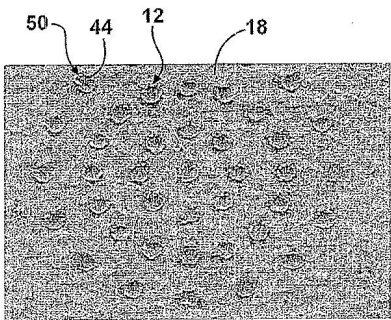




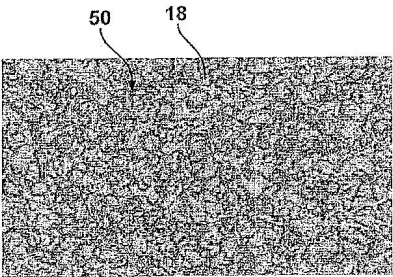
도면4



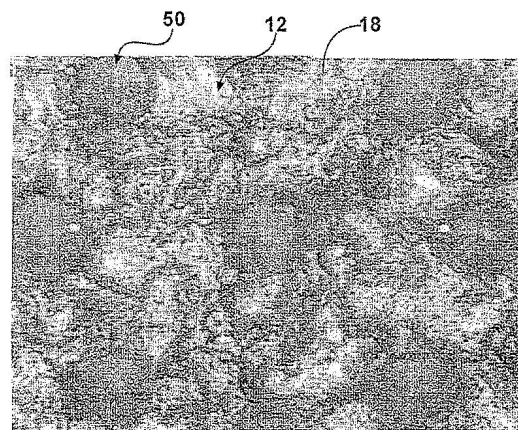
도면5



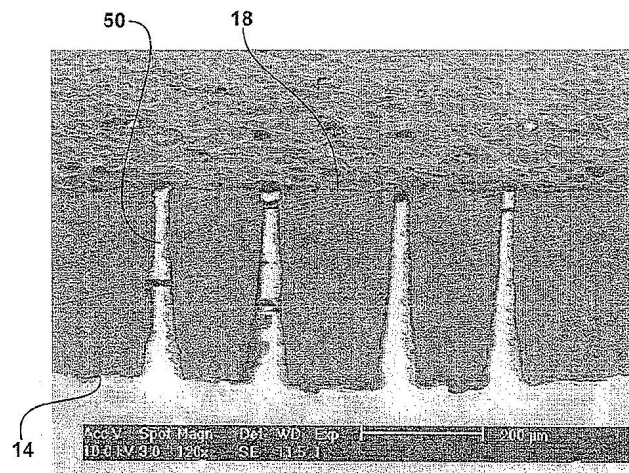
도면6



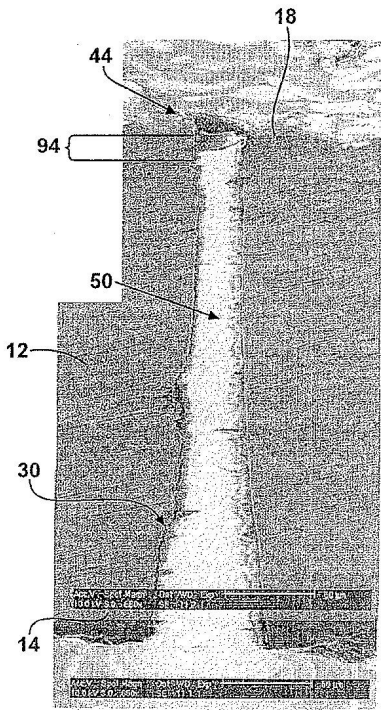
도면7



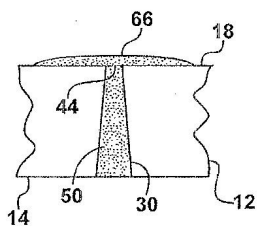
도면8



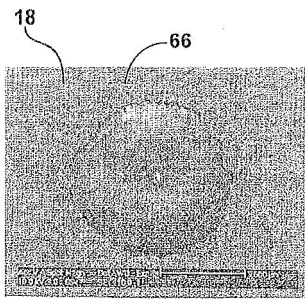
도면9



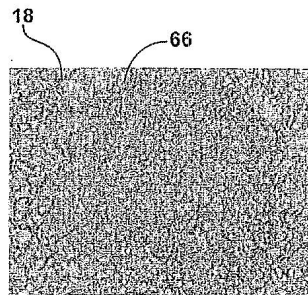
도면10



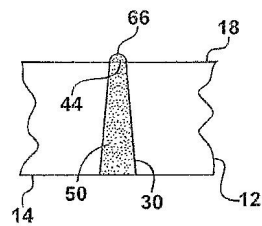
도면11



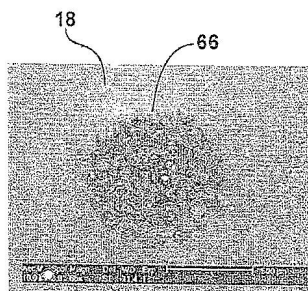
도면12



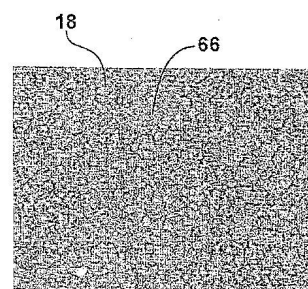
도면13



도면14

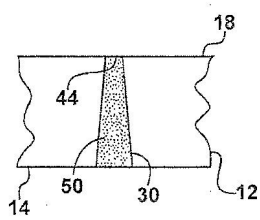


도면15

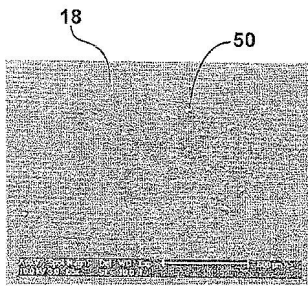




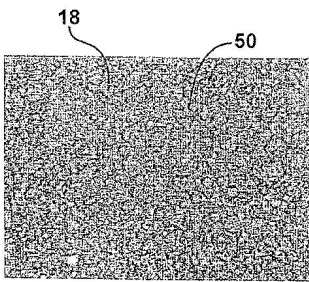
도면16



도면17



도면18



도면19

