



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0030218  
(43) 공개일자 2009년03월24일

(51) Int. Cl.

H01L 21/77 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0090015

(22) 출원일자 2008년09월11일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

10 2007 044 620.0 2007년09월19일 독일(DE)

(71) 출원인

세미크론 엘렉트로닉 지엠비에치 앤드 코. 케이  
지

독일 뉘베르그 90431 시그문트스트라쎄 200

(72) 발명자

칼르하인즈 아우구스틴

독일 푸르스 90768 오벨푸르버거 스트리트 16

크리스티안 고틀

독일 누른베르그 90441 하이덴하이머 스트리트 98

(74) 대리인

이소남

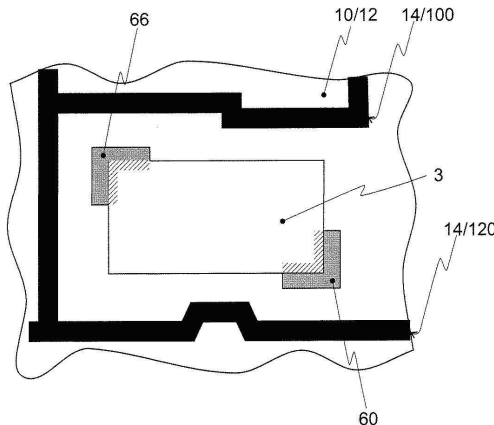
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 접속장치 및 적어도 하나의 반도체 구성요소를 포함하는 배열

(57) 요약

적어도 하나의 반도체 구성요소에 전기 도전적으로 접속하기 위한 접속장치 및 필러를 포함하는 배열이 제공된다. 상기 접속장치는 적어도 하나의 절연막 및 두 개의 전기 도전막을 포함하는 필름 복합체로서 구성되고, 상기 필름 복합체는 전기 도전막, 절연막 및 전기 도전막이 교대하는 층 구조로 형성되고, 상기 전기 도전막은 자체적으로 구성되어 도전체 트랙을 형성한다. 적어도 하나의 반도체 구성요소는 각 도전막에 적어도 하나의 차단기를 갖고, 상기 필러는 상기 접속장치 및 상기 적어도 하나의 반도체 구성요소 사이에 위치한다.

대표도 - 도3



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

적어도 하나의 반도체 구성요소(3a, 3b, 4, 5)에 전기 도전적으로 접속하기 위한 접속장치(1) 및 필러(8)를 포함하는 배열로서,

상기 접속장치(1)는 적어도 하나의 절연막(14) 및 두 개의 전기 도전막(10, 12)을 포함하는 필름 복합체로서 구성되고, 상기 필름 복합체는 전기 도전막(10, 12)과 절연막(14)이 교대하는 층 구조로 형성되며, 적어도 하나의 전기 도전막은 자체적으로 구성되어(18) 도전체 트랙(100, 120)을 형성하고,

적어도 하나의 반도체 구성요소(3, 4, 5)는 각 도전막(10, 12)에 적어도 하나의 차단기(60, 62, 64, 66)를 갖고, 상기 적어도 하나의 차단기는 상기 반도체 구성요소에 의해 커버되는 상기 전기 도전막(10, 12)의 영역에 적어도 부분적으로 배치되며, 상기 차단기는 해당 반도체 구성요소의 면적의 최대 25%에 해당하는 면적을 갖고, 상기 필러(8)는 상기 접속장치(1) 및 상기 적어도 하나의 반도체 구성요소(3a, 3b) 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 배열.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 반도체 구성요소는 전력용 반도체 구성요소(3a, 3b) 또는 드라이버 구성요소(4, 5)로서 구성되는 것을 특징으로 하는 배열.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 제1 도전막은 노브(16a, 16b)를 갖고, 상기 적어도 하나의 전력용 반도체 구성요소(3a, 3b)는 점착적 또는 힘 구속적인 접속에 의해 상기 노브(16a)에 전기 도전적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 배열.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 드라이버 구성요소(4, 5)는 점착적으로 접촉되는 연결(9)에 의해 상기 제2 전기 도전막(12)에 연결되는 것을 특징으로 하는 배열.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 차단기는 원통 형상 및/또는 L자 형상 및/또는 십자 형상으로 구성되는 것을 특징으로 하는 배열.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 차단기는 해당 반도체 구성요소 아래에 일부가 보이도록 돌출되는 것을 특징으로 하는 배열.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 차단기는 해당 반도체 구성요소 아래의 중심에 전 면적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 배열.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 차단기는 상기 전기 도전막(10, 12)의 두께의 20 내지 100%에 해당하는 깊이를 갖는 것을 특징으로 하는

배열.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

반도체 구성요소에 부여되는 모든 차단기의 면적은 상기 반도체 구성요소의 면적의 50% 미만인 것을 특징으로 하는 배열.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 배열에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 필름 복합체로서 구성되고 적어도 하나의 전력용 반도체 구성요소 및 드라이버 구성요소들에 전기적 도전 접속을 위한 접속장치를 포함하고, 전력용 반도체 구성요소 및 접속장치의 도전체 트랙 사이에 필러가 제공되는 소형 전력용 반도체 모듈에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 미봉합 반도체 구성요소들과의 접속을 위한 소위 “플립 칩 실장(flip-chip mounting)”에 있어서, 반도체 구성요소(semiconductor component)는 회로 캐리어의 도전체 트랙(conductor track)을 향하여 전기 도전 접속 영역에 별도의 연결부 없이 직접적으로 접속된다. 접속은 일반적으로 접속 노브(contact knob)에 의해 이루어진다. 전력용 반도체 구성요소 및 도전체 트랙 사이의 남은 공간은 전기적 절연을 위해 낮은 점도의 필러(filler)로 채워지고, 이를 “모세관 언더필링 공정(process of capillary underfilling)”이라 부른다.

<3> 또한, 이러한 방식으로 생산된 전력용 반도체 모듈에 있어서, 드라이버 구성요소 및 전자 구성요소는 접착 결합 기술에 의해 접속장치에 고정되고, 예컨대, 얇은 전선과의 결합 기술에 의해 전기 도전적으로 연결된다.

<4> 종래 기술은 예컨대 특허 출원 DE 103 55 925 A1, DE 10 2005 053 398 A1 및 US 6,624,216에 의해 구성된다.

<5> DE 103 55 925 A1에는 필름 복합체로서 구성된 접속장치를 포함하는 전력용 반도체 모듈이 개시되어 있다. 이 필름 복합체는 적어도 층간 절연막을 갖는 제1 및 제2 전기 도전막을 포함한다. 적어도 하나의 도전막은 자체적으로 구성되어 전기적으로 서로 절연되고 전력용 반도체 구성요소들이 회로도 및 일치하게 차례로 배열되는 도전체 트랙을 형성한다. 또한, 도전막은 접속 노브를 갖고, 이에 의해 전력용 반도체 구성요소가 초음파 용접에 의해 도전막에 영구적, 안정적 및 전기적으로 접속된다.

<6> DE 10 2005 053 398 A1에는 DE 103 55 925 A1와 유사한 전력용 반도체 모듈이 개시되어 있다. 즉, 제2 도전막이 마찬가지로 자체적으로 구성되어 도전체 트랙을 형성하고, 바람직하게는 드라이버 구성요소가 접착 결합 기술에 의해 그것에 고정되고 얇은 전선 결합에 의해 전기 도전적으로 접속된다. 도전막들 사이에 마련된 절연막은 양측에 금속이 없는 위치에 차단기를 구비하고, 이에 의해 해당 결합 위치에서 제1 및 제2 도전막 사이의 전기 접속을 가능하게 하는 유연성을 가진 얇은 전선을 차단한다.

<7> US 6,624,216에는 전기적 안전성을 이유로 전력용 반도체 구성요소 및 제1 도전막 사이의 남은 공간에 필러가 제공되는 방법이 기재되어 있다. 상기 필러는 필러의 열팽창 계수를 낮추기 위해 연마재와 혼합된 합성 에폭시 수지로 이루어져, 전력용 반도체 구조물에서 통상 발생하는 열 사이클링 부하를 낮춘다. 이 기술은 종래기술에 따라 통상 “언더필(underfill)” 또는 “모세관 언더필링 공정”이라 불린다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

<8> 이때, 언더필링 공정 중 필러는 통상 도전막에 균일하게 접착되지 않는 단점이 있다. 대체로, 필러는 전력용 반도체 구성요소보다는 도전막에 대해 낮은 접착성을 갖는다.

<9> 또한, 접속장치에서 전력용 반도체 구성요소는 일반적으로 기계적인 힘 운동에 대해 응력에 민감하게 반응한다는 단점이 있다. 그러한 힘 운동이 전력용 반도체 구성요소에 결함을 야기하는 경우, 결과적으로, 전력용 반도체 구성요소에 대한 전도성 또는 절연성 및 전력용 반도체 모듈의 기능을 영구적으로 손상시킨다. 이러한 응력

민감도는 필러의 모세관 언더필링 공정에 의해 감소된다.

<10> 본 발명의 목적은 필름 복합체로 구성되는 접속장치 및 적어도 하나의 반도체 구성요소를 포함하는 배열을 제공한다. 전력용 반도체 구성요소 및 도전체 트랙 사이의 필러의 동작 모드는 필러의 접촉성을 증가시킴으로써 향상된다.

**과제 해결수단**

- <11> 본 발명의 목적은 청구항 1의 구성에 의해 달성되고, 본 발명의 실시예는 종속항에 기재된다.
- <12> 발명의 개념은 회로도 및 일치하도록(in circuitry-conforming fashion) 배치되고 연결되는 적어도 하나의 반도체 구성요소에 대한 전기 도전적 연결을 위한 접속장치 및 필러를 포함하는 배열의 요건에 관한 것이다. 이러한 배열에 있어서, 미봉합 전력용 반도체 요소들은 서로 연결되고/거나 그들이 배치되는 전기 도전막(electrically conductive film)의 도전체 트랙에 연결된다. 또한, 드라이버 구성요소 및 전자 구성요소는 연결되어야 한다. 마찬가지로, 부하 접속부의 외부 접속부 및 전력용 반도체 구성요소의 제어 및 보조 접속부도 연결된다.
- <13> 접속장치는 적어도 하나의 절연막 및 두 개의 전기 도전막을 포함하는 필름 복합체로서 구성된다. 상기 필름 복합체는 위로부터 순차적으로 도전막, 절연막 및 도전막을 포함하는 층구조를 갖는다. 적어도 하나의 도전막은 자체적으로 구성되어 서로 절연된 도전체 트랙을 형성한다. 제1 막은 전력용 반도체 구성요소의 전력용 접속 패드에 대해, 바람직하게는 접촉 노브로 구성되고 점착적으로 또는 초음파 용접에 의해 힘이 구속되도록 연결되는 접속장치들을 갖는다. 제2 도전막은 드라이버 구성요소의 논리 접속 패드에 대하여 접촉 영역들을 갖는다. 접촉 영역들은 바람직하게는 접착 결합 접속에 의해 점착적으로 연결되고 얇은 전선 결합에 의해 전기 도전적으로 도전체 트랙에 연결된다.
- <14> 본 발명에 따르면, 이 경우, 적어도 하나의 (바람직하게는 원통형) 차단기가 적어도 하나의 도전막의 표면에 마련된다. 차단기는 해당 반도체 구성요소의 면적의 최대 25%의 면적을 갖고, 반도체 구성요소에 의해 커버되는 영역에서 적어도 부분적으로 배치된다. 전자 구성요소는 통상적으로 제조 후 영상 검사법에 의해 배열의 교정에 대해 검사하므로, 이러한 배열은 유용하게 이용될 수 있다. 바람직하게는, 이 경우, 영상 인식 시스템 또는 X선 투과법이 적절하다. 반도체 구성요소에 의해 적어도 부분적으로 커버되는 영역에서 차단기의 바람직한 배열은 해당 반도체 구성요소에 의해 커버되지 않는 차단기의 일부가 영상 검사법에서 차단기의 적절한 배열의 모니터링에 사용될 수 있는 한 유용하다.
- <15> 이 경우, 적어도 하나의 차단기의 깊이는 전기 도전막의 깊이의 적어도 20%, 최대 100%에 해당한다. 반도체 구성요소에 부여되는 모든 차단기의 총면적은 반도체 구성요소의 면적의 최대 50%에 해당한다.
- <16> 전력용 접속 패드로서 마련되는 전기 도전막의 영역에서, 상기 막은 적어도 하나의 전력용 반도체 구성요소에 점착적으로 또는 힘이 구속되도록(in force-locking fashion) 연결되고, 예컨대, 남은 공간은 절연재로 채워진다. 적어도 하나의 차단기는 필러가 차단기를 관통하도록 하는 것이 유리하다. 이에 따라, 경화된 상태에서 전기 도전막 상의 절연재의 고정력을 현저히 향상시킬 수 있다.
- <17> 제2 전기 도전막의 영역에서, 후자는 점착적으로, 바람직하게는, 접착 결합 기술에 의해 적어도 하나의 드라이버 구성요소에 연결된다. 여기서도 마찬가지로, 차단기는 보다 나은 고정을 위해, 예컨대, 접착제의 침투를 가능하게 한다.
- <18> 도전체 트랙 형성 공정은 예컨대 에칭법에 의해 수행된다. 이 경우, 전기 도전막 상에 도전체 트랙을 형성하는 제조 단계 동안 차단기를 제조하는 것이 유리하다.

**효과**

- <19> 차단기의 바람직한 배열은 유용한데, 해당 반도체 구성요소에 의해 커버되지 않는 차단기의 일부가 영상 검사법에서 차단기의 적절한 배열의 모니터링에 사용될 수 있기 때문이다.
- <20> 적어도 하나의 차단기는 필러가 차단기를 관통하도록 하는데, 이에 따라 경화된 상태에서 전기 도전막 상의 절연재의 고정력을 현저히 향상시킬 수 있다.
- <21> 필러의 접촉성을 증가시켜 전력용 반도체 구성요소 및 도전체 트랙 사이의 필러의 동작 모드를 향상시킬 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <22> 본 발명의 실시예에 따른 배열을 도 1 내지 4를 참조하여 설명한다.
- <23> 도 1은 본 발명에 따른 필름 복합체로서 구성된 접속장치 및 반도체 구성요소를 포함하는 배열의 제1 구성 및 그 배열의 일부를 확대한 단면도이다.
- <24> 도 2는 본 발명에 따른 배열의 제1 구성의 일부로서, 전기적 도전막의 도전체 트랙 상의 전력용 반도체 요소의 평면도이다.
- <25> 도 3은 본 발명에 따른 배열의 또 다른 구성의 일부로서, 기관의 도전체 트랙 상의 전력용 반도체 요소의 평면도이다.
- <26> 도 4는 본 발명에 따른 배열의 또 다른 구성의 일부로서, 기관의 도전체 트랙 상의 전력용 반도체 요소의 평면도이다.
- <27> 도 1은 본 발명에 따른 배열의 단면도로서, 필름 복합체(10, 12, 14)로서 구성된 접속장치(1) 및 구성요소(3a, 3b, 4, 5)를 포함한다. 필름 복합체는 적어도 하나의 절연막(14) 및 두 개의 전기적 도전막(10, 12)을 포함하고, 위에서부터 순차적으로 도전막(10), 절연막(14) 및 도전막(12)의 층 구조를 갖는다. 적어도 하나의 도전막은 자체적으로 구성되어(18) 서로 절연되는 도전체 트랙(100, 120)을 형성한다.
- <28> 제1 전기 도전막(10)의 도전체 트랙(100, 120) 상에 배치된 전력용 반도체 구성요소(3a, 3b)는 전력용 다이오드(3b) 및 전력용 트랜지스터(3a)이고, 이에 제한되지 않는다. 이 전력용 반도체 구성요소(3)는 접속장치(1)를 향하는 측에 적어도 하나의 접촉 영역(32)을 갖는다. 제1 전기 도전막(10)을 전력용 반도체 구성요소(3a, 3b)의 접촉 영역(32)에 전기 도전적으로 연결하기 위해, 필름 복합체(1)는 예컨대 제1 접촉 노브(16a, 16b)를 갖는다. 제1 전기 도전막(10) 및 적어도 하나의 전력용 반도체 구성요소(3a, 3b) 사이의 공간은 낮은 점도의 필러(8)로 채워진다.
- <29> 제2 전기 도전막(12) 상에 배치되는 반도체 구성요소(4, 5)는 예컨대 전력용 반도체 구성요소를 제어하기 위한 드라이버 구성요소이다. 여기서, 반도체 구성요소(4, 5)는 점착적으로, 바람직하게는, 점착 결합 기술(9)에 의해 고정되고, 얇은 전선 결합(52)에 의해 제2 전기 도전막(12)의 도전체 트랙에 연결된다.
- <30> 차단기(60, 62, 64, 66)는 반도체 구성요소(3, 4, 5)에 의해 적어도 부분적으로 커버되는 영역에 적어도 하나의 도전막(10, 12) 상의 적어도 하나의 위치에 마련된다. 예컨대, 일부 차단기(60, 66)는 원통형으로 구성되고, 나머지 차단기(62, 64)는 (단면도에는 구별이 가능하게 도시되지 않았지만) 십자형으로 구성된다. 또한, 일부 차단기(60, 64)는 전기 도전막의 두께의 바람직하게는 30%에 해당하는 깊이를 갖고, 나머지 차단기(62, 66)는 전기 도전막의 두께의 100%에 해당하는 깊이를 갖는다. 반도체 구성요소에 부여되는 모든 차단기(60, 66, 62, 64)의 총면적은 해당 반도체 구성요소의 면적의 예컨대 20%, 최대 50%에 해당한다. 각 차단기의 면적은 해당 반도체 구성요소의 면적의 최대 25%에 해당한다.
- <31> 도 2는 접속장치(1)의 예시적인 평면도로서 본 발명에 따른 배열(1)의 일부분을 보여준다. 마찬가지로, 도 1에서 설명한 3층 구조를 가정한다. 도면은 자체적으로 구성되고(18) 예컨대 세 개의 도전체 트랙을 형성하는 전기 도전막(10) 및 구조 트랙(18) 내에서 보여지는 절연막(14)을 도시한다. 또한, 도면은 바람직한 배열에서 반도체 구성요소(3) 및 차단기(60, 66)를 보여준다. 여기서, 차단기는 둥근 형상으로 구성되고, 일부는 반도체 구성요소 아래 위치하고, 일부는 보이도록 돌출된다.
- <32> 도 3은 본 발명에 따른 배열의 또 다른 구성예의 일부를 보이는 평면도(도 2와 비교)이다. 여기서, 차단기(60, 66)는 L자 형상으로 구성되고, 반도체 구성요소 아래로 적어도 부분적으로 돌출된다.
- <33> 도 4는 본 발명에 따른 배열의 또 다른 구성예의 일부를 보이는 평면도(도 2와 비교)이다. 여기서, 하나의 차단기(62)는 십자형으로 형성되어, 반도체 구성요소에 주어진 영역 아래 중앙에 위치한다. 예컨대, 복수의 원통형 차단기(62a ~ 62f)는 중앙에 배열된 차단기 주위에 추가로 배치된다. 이때, 일부 차단기(62a ~ 62d)는 반도체 구성요소에 주어진 영역 아래에 완전히 놓여지고, 나머지 차단기(62e, 62f)는 반도체 구성요소 아래에 일부가 보여지게 돌출된다.

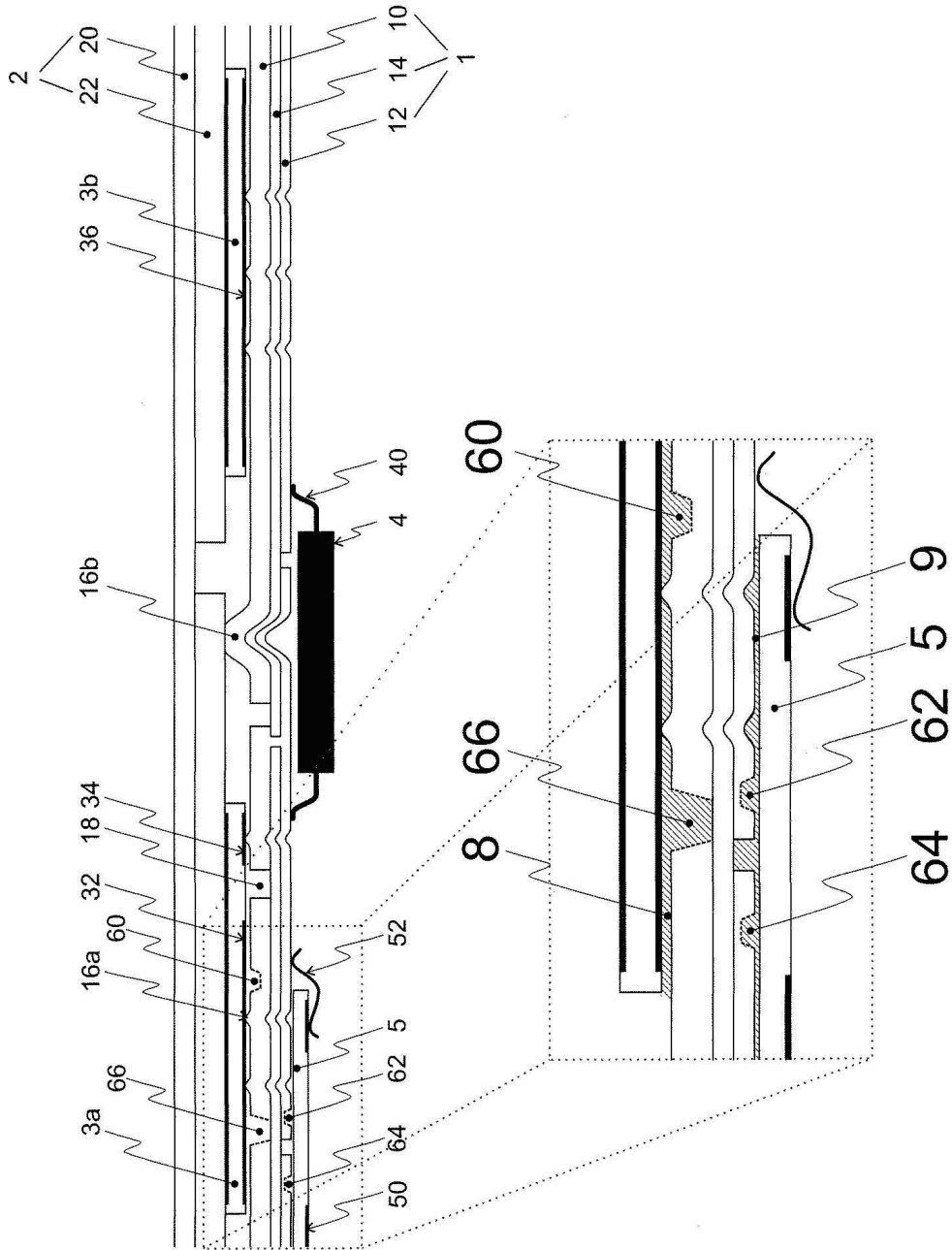
**도면의 간단한 설명**

- <34> 도 1은 본 발명에 따른 배열의 단면도.

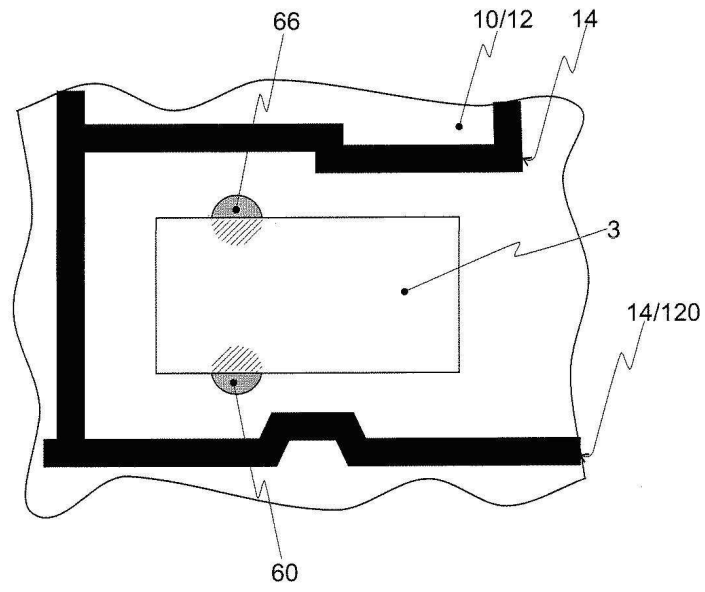
- <35> 도 2는 본 발명에 따른 배열의 실시예의 일부 평면도.
- <36> 도 3은 본 발명에 따른 배열의 다른 실시예의 일부 평면도.
- <37> 도 4는 본 발명에 따른 배열의 또 다른 실시예의 일부 평면도.
- <38> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <39> 1 접속장치(connecting device)
- <40> 3, 3a, 3b, 4, 5 반도체 구성요소(semiconductor component)
- <41> 8 필러(filler)
- <42> 10, 12 전기 도전막(electrically conductive film)
- <43> 14 절연막(insulating film)
- <44> 16a, 16b 노브(knob)
- <45> 60, 62, 64, 66 차단기(cutout)
- <46> 100, 120 도전체 트랙(conductor track)

도면

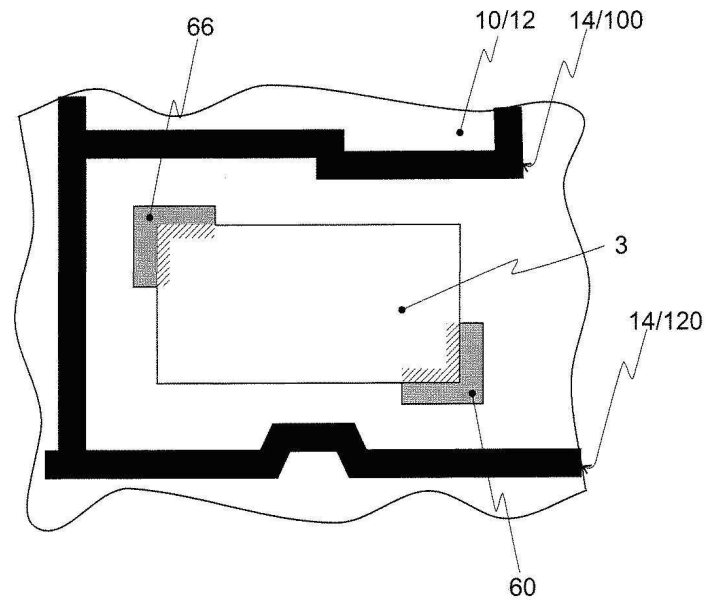
도면1



도면2



도면3



도면4

