

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H05K 1/11

(45) 공고일자 1999년06월 15일

(11) 등록번호 10-0204084

(24) 등록일자 1999년03월25일

(21) 출원번호	10-1995-0014581	(65) 공개번호	특1996-0003513
(22) 출원일자	1995년06월02일	(43) 공개일자	1996년01월26일
(30) 우선권 주장	8/253,084 1994년06월02일 미국(US)		

(73) 특허권자 인터내셔널 비지네스 머신즈 코포레이션 포만 제프리 엘

미합중국 10504 뉴욕주 아몬크

(72) 발명자 찰스 로버트 데이비스

미합중국 12590 뉴욕주 워핑거즈 폴즈 미나 드라이브 27

플랭크 다니엘 에지토

미합중국 13905 뉴욕주 빙감톤 카라다 드라이브 27

유젠 로만 샤르빙코

미합중국 13905 뉴욕주 빙감톤 질레스 스트리트 4

(74) 대리인 장수길

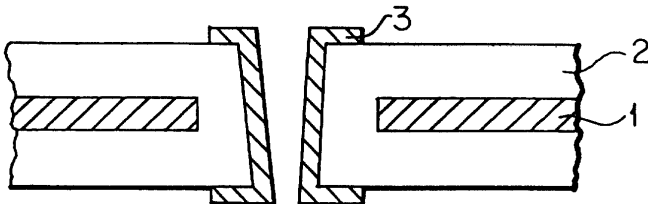
심사관 : 박진석

(54) 다중층 전자회로 패키지 및 그 제조 방법

요약

적어도 하나의 전기적 전도면, 레이저 광의 제거 파장에 대해 제1 광흡수도를 갖는 제1 유기 중합 유전 물질, 회로 패턴층, 및 레이저 광의 제거 파장에 대해 제2 광 흡수도를 갖는 제2 유기 중합 유전 물질을 포함하는 다중층 전자 회로 패키지가 제공된다. 상기 제1 및 제2 광 흡수도는 서로 다른 값이다. 상기 유기 중합 물질들 중 하나의 제1층은 상기 적어도 하나의 전기적 전도면의 적어도 한 한 표면을 덮고, 상기 회로 패턴층은 제1층을 덮으며, 상기 제1층의 물질과 다른 광 흡수도를 갖는 다른 유기 중합 물질로 이루어진 제2층은 상기 제1층과 상기 회로 패턴층을 덮는다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

다중층 전자 회로 패키지 및 그 제조 방법

[도면의 간단한 설명]

제1a도는 고속, 고밀도 패키지를 제조하기 위한 전형적인 종래 기술의 다중층 카드 조립체(multi-layer card assembly)의 단면도.

제1b도는 홀 제조와 후속적인 도금 공정(plating procedure)이 정확한 정렬(good alignment)로 수행된 구조상에 박막의 추가적인 유전 물질층(dielectric material layer)을 포함하는 제1a도의 다중층 조립체에 대한 단면도.

제2a도는 홀 제조와 후속적인 도금 공정이 부정확한 정렬(poor alignment)로 수행된 제1a도의 다중층 구조에 대한 단면도.

제2b도는 후속적인 홀 제조와 후속적인 도금 공정이 부정확한 정렬로 수행된 본 발명의 특징을 구체화하는 제1a도의 다중층 카드 조립체를 나타내는 도면.

제3a도는 본 발명에 따른 한 실시예를 나타내는 단순화된 단면도.

제3b도는 금속층의 양면 상에 층(7) 및 층(8)이 연속하여 박막으로 적층된 본 발명에 따른 한 실시예를 나타내는 단순화된 단면도.

제4a도 및 제4b도는 홀 형성 공정을 수행한 후, 본 발명에 따른 실시예에서 사용될 수 있는 2개의 다른 물질을 나타내는 사진.

제5a, b 및 제5c도는 홀 형성 공정의 대상이 된 후, 본 발명에 따른 실시예에서 사용될 수 있는 물질에 대한 단면도를 나타내는 스캐닝 전자 현미경사진(scanning electron micrograph).

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1, 3 : 금속층

2, 4, 7, 8 : 유전층

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 전기적 상호접속(electrical interconnection)을 이루기 위한것으로서, 내부 회로면(internal circuitization plane)들 사이에 레이저 천공 블라인드 비아(blind via)를 갖는 다중층 회로 패키지에 관한 것이다.

다중층 회로 기판(multi-layered circuit board) 및 카드들을 제조함에있어서, 구조의 한 층으로부터 더 깊은 층으로의 비아 및 관통 홀과 같은 통로(passage)를 형성하는 것이 필요하다. 이와 같은 통로들은 기계적, 화학적으로, 또는 회로 기판 물질을 증기화(vaporize) 또는 태워버리기 위한 다양한 파장들의 레이저를 사용하여 형성될 수 있다. 블라인드 비아는 기판 또는 카드를 완전히 통과하여 지나가지는 않는 통로들이다. 블라인드 비아를 제조한 후에는, 비아에 접속된 2개의 층들 사이에 전기적인, 전력, 또는 접지 접속을 제공하기 위하여 비아의 표면 상에 금속과 같은 물질이 증착될 수있다. 바꿔 말하면, 다중층 구조 내부의 상호-전기 접속(inter-electrical connection)을 제공하는 결합 야금(joining metallurgy)을 도금하기 위해 블라인드 비아들이 형성될 수 있다.

다중층의 절연 중합 유전 물질(insulating polymeric dielectric)을 통하여 금속 랜드(metal land)까지 블라인드 비아들을 천공하여 평면간(interplanar) 전기 접속을 이루는데 일반적으로 레이저들이 사용된다. 통상적으로, 이러한 다중층 구조들은 구조의 양면에 박막으로 적층된 동일 중합절연 물질로 이루어진 다수의 층을 포함하는데, 비아는 임의의 한 면 상에 형성될 수 있다. 이와 같은 바이어들을 천공함에 있어서, 레이저와 내부 금속 랜드가 바르게 맞추어지는 것이 다중층 구조가 제대로 작동하도록 하는 데 큰 영향을 준다. 바르게 맞추어지지 않으면, 랜드에 인접한 유전 물질을 제거하게 되고, 결국 후속적으로 도금할 때 내부 금속 면들의 전기적 단락을 초래하는 결과가 된다.

상기 기술된 이러한 블라인드 비아와 다중층 구조를 성공적으로 형성하는 것을 어렵게 만드는 이유는 코어 및 결합 레벨 유전층(joining level dielectric layer)과 같은 연속 유전층들은 흔히 동일한 유전 물질로 형성하는데 있다. 동일한 유전 물질을 사용하는 것은 소정의 공정상의 이점, 예를 들어 두 층들에 대해 엑시머 레이저 천공(excimer laser drilling)과 같은 동일한 홀 제조 기술(hole making technique)을 사용할 수 있다는 장점을 제공하는 반면에, 바르게 맞추어지지 않는 경우 문제를 야기시킨다. 하부 랜드에 블라인드 비아를 천공하는 동안 바르게 맞추어지지 않는 경우, 내부의 코어-레벨 유전 물질에 대한 바람직하지 않은 영향이 초래될 수 있다. 현재까지 잘못 맞추어진 경우, 레이저로 천공된 블라인드 비아는 패키지 내부의 회로기판 층에서 멈추지 않을 것이며, 오히려 레이저는 구조를 통하여 하부의 금속층까지 천공을 계속할 것이다. 후속적인 도금을 할 때 결합 야금과 전원면(power plane)사이의 전기적 단락을 초래할 수 있기 때문에, 잘못 맞추는 것은 패키지의 완전성을 잠재적으로 저하시킬 가능성이 있다.

본 발명은 고밀도 구조를 제조하기 위한 물질과 방법을 구현하는 설계를 제공하고, 구조의 전기적 및 기계적 완전성을 희생하지 않고서도 정확히 맞추어지지 않은 경우에 대한 염려를 제거함으로써 종래 기술에 존재하는 문제점들을 해결한다.

따라서, 본 발명은 적어도 하나의 전기 전도 면(electrically conductive plane), 레이저 광의 제거 파장에 대해 제1 광 흡수도(a first optical absorbency to an ablating wavelength of laser light)를 가지는 제1 유기 중합 유전 물질(a first organic polymeric dielectric material), 및 레이저 광의 제거 파장에 대해 제2 광 흡수도를 가지는 제2 유기 중합 유전 물질을 포함하는 다중층 전자 회로 패키지를 제공한다. 이때 제1 광 흡수도는 제2 광 흡수도와는 서로 다르다. 유기 중합 물질들 가운데 하나로 이루어진 제1층은 적어도 하나의 전기 전도 면의 적어도 한 표면 위에 놓이며, 제1층 물질에 대해 다른 광 흡수도를 갖는 다른 유기 중합 물질로 이루어진 제2층은 상기 제1층 위에 놓인다.

도1a에 도시된 바와 같은 전형적인 다중층 고밀도 구조는, 예를 들어 박막 증착에 의하여, 금속층의 양면에 인가된 유전 물질에 의하여 둘러싸인 금속층(1)을 포함할 수 있다. 금속층은 카드를 통해 이에 부착된 여러 구성 요소들에 전기를 전도할 수 있다. 또한, 유전 물질은 유전 물질들에 붙여진 여러 가지 구성 요소들을 절연시키는 역할을 한다. 유전 물질은 다양한 전도층들을 절연시키는 역할을 한다. 층(2) 안에 비아 (홀)를 형성한 후, 다른 금속층(3)이 유전 물질 내의 상기 구멍 전체에 도금될 수 있다.

도1b는 원래의 구조의 양면에 박막으로 적층된 추가적인 유전 물질층들을 갖는 도1a의 구조를 나타낸다. 도1b에서는, 층(4) 내의 천공된 블라인드 비아들과 앞서 형성된 층(2) 내의 구멍들이 용인할 수 있는 정렬 상태로 도시된다.

도1b에 도시된 바와 같은 전형적인 다중층 고밀도 구조에서는, 동일물질로 이루어진 2개의 유전층(2) 및 (4)이 전형적으로 형성된다. 인접한 층들을 형성하기 위하여 동일한 유전 물질을 사용하는 것은, 예를 들어 구조적 및 기계적 장점들을 가지나, 유사한 홀 제조 기법들이 조립체 상에서 실행될때에는 문제를 야기시킬 수 있다. 레이저들이 상기 홀들을 형성하기 위하여 사용되는 경우, 이 문제점들이 특히 두드러지게 된다. 매우 정확하고 일정한 모니터링이 없이는, 레이저가 2개의 유전층들 사이의 경계에 접근할 때에 레이저를 먼저 차단해야 할 지 알 수 없다.

층들이 동일한 유전 물질로부터 형성된다는 사실에 기인하여, 홀 형성 공정은 양층으로부터 물질들을 제거하는 결과를 초래할 수 있다. 바꿔말하면, 유전 물질이 유도 방향(lead direction)에 있어서 균일한 경우, 유전물질은 단일 물질로 이루어진 단일 겹(single ply)으로 다루어질 수 있다. 하부로의 블라인드 비아들을 천공하는 동안 자주 발생하는 일이지만, 정확하게 맞추어지지 않은 경우, 내부, 즉 코어-레벨

유전층을 제거하는 바람직하지 않은 결과를 초래할 수 있다.

도2a에 도시된 바와 같이, 정확하게 맞추어지지 않은 경우 층(2)이 제거될 수 있다. 다음으로, 전체 영역이 다른 금속층으로 도금되어, 도2a에서 화살표에 의하여 표시된 영역(6)과 같이 도금된 금속이 하부의 금속 코어와 접촉하여 증착되는 결과를 초래한다. 금속층들 사이의 블라인드 비아와 접촉부에 대한 후속적인 도금은 전기적 단락을 일으킬 수 있다.

동일 유전 중합 물질(same dielectric polymeric material)로 이루어진 2개 층을 사용하는 대신에, 본 발명은 다른 광 흡수도를 갖는 유전 중합층에 의해 구현된다. 본 발명에 따르면, 사용된 2개의 중합체들이 다른 광학적 특성들을 갖는다는 점만이 핵심이다. 사실, 중합체들이 전자 패키지의 유전체적 구성요소로서 본 발명에서 사용하기에 적합한 한, 상기 중합체들은 모든 다른 물리적 특성들에 있어서 본질적으로 동일할 수 있다.

도3에서 매우 간략하게 도시된 바와 같이, 본 발명은 층(7)에 대해서는 흡수도 $a(n_1, \lambda)$ 를 층(8)에 대해서는 $a(n_2, \lambda)$ 를 갖는 2개의 인접한 유전층(7) 및 (8)을 포함하며, 여기에서 n 은 크로모포어(chromophore) 농도이고 λ 은 입사광(incident radiation) (예를 들어, 레이저)의 파장이다. 본 발명을 실시하기 위해서는, 도3b에 도시된 바와 같이 $a(n_1, \lambda) \neq a(n_2, \lambda)$ 이어야 한다. 층(8)은 외부 쪽에 층(8)에 인접한 층(7)을 가지면서 금속층의 양면에 직접 인접할 수 있다. 유전층에 홀을 형성하기 위하여 사용되는 레이저 또는 다른 방법은 도 3b에서 화살표에 의해 도시된 바와 같이 층(7) 상에 가해질 수 있다.

도3b에 도시된 예에서는, UV 엑시머 레이저가 블라인드 비아들을 형성하기 위해 사용된다. 선정된 파장을 갖는 광에 대한 유전 물질의 흡수도에 기인하여, 레이저가 인가되는 경우, 층(7)은 레이저에 의하여 제거되거나 증기화된다. 본 발명에 따른 구조에 의하면, 유전 물질 내에 천공된 홀의 깊이는 용이하면서도 정확하게 제어될 수 있다. 특정 파장을 갖는 광에 민감한 층(7)은 층에 상기 광이 충돌하는 동안 제거될 것이다. 그러나, 레이저에 의하여 충돌되는 영역 내의 층(7)의 제거 후, 층(8)이 노출되더라도, 층(8)을 형성하는 물질은 상기 특정 파장에 상대적으로 보다 덜 민감하기 때문에, 물질은 더 이상 제거되지 않을 것이다. 표1은 308nm의 파장으로 작동하는 엑시머 레이저를 사용하는 경우, 본 발명의 바람직한 특징에 따라서 교대로(alternating)유전층들을 형성하기 위하여 사용될 수 있는 물질들의 2개의 유형(category)들로부터의 예를 포함한다. 상기 리스트는 단지 예시적인 것이며, 다른 광 흡수도들을 갖는 임의의 수의 유전 물질들이라도 본 발명에 따라서 사용될 수 있다. A형(type A)과 B형(type B)들은 도 3b에 도시된 바와 같이 유전 물질 A와 B를 나타낸다.

[표 1]

A 형	B 형
1a. PTFE [폴리테트라플루오로에틸렌 (poly-tetrafluoroethylene)] 또는 FEP[불소화 에틸렌 프로필렌 공중합체(fluorinated ethylene propylene copolymer)] 또는 PFA[폴리테트라플루오로에틸렌-퍼플루오로비닐에테르(polytetrafluoroethylene-perfluorovinylether)] 공중합체 또는 다른 다양한 TEFLON-계 공중합체들	1b. 폴리이미드(polyimide)와 같은 흡수 도펀트로 채워진 PTFE
2a. 무정형 실리카(amorphoussilica) 입자들로 채워진 PTFE	2b. 다양한 흡수 입자들로 채워진 PTFE 2b'. 다양한 흡수 입자와 비흡수 입자들로 채워진 PTFE
3a. PMMA [폴리메틸메타크릴레이트 (polymethylmetacrylate)]	3b. 다양한 입자들과 폴리이미드 중의 어떠한 것으로 채워진 PTFE

다른 비-흡수(non-absorbing) 광 특성들을 갖는 물질들을 사용하는 것은 다른 레이저/물질 상호작용

(interaction)을 제공한다. 예를 들어, 코어-레벨 유전 물질이 테이블 1 내에서 A형으로 나열된 물질들의 그룹으로부터 선택될 수 있다. 이러한 물질들은 흡수하지 않는 물질들의 예들이며, 그러므로 예를 들어 308nm와 같은 엑시머 레이저 파장으로 천공될 수 없다. 테이블 1 내에서 A형으로 나열된 물질들은 코어-레벨 또는 만일 A형의 물질위에 형성된 층의 상부에 놓인 유전 물질들 내에 흡을 형성하기 위하여 엑시머 레이저 천공이 선택될 때에 본 발명에 따른 다른 유전층들로서 사용하기에 적합하다.

본 발명에 사용될 수 있는 흡수 입자(absorbing particle)들은 다른 것들 중에서 적절한 크로모스포어들(chromophores), 예를 들면 공액 결합(conjugated bonding)을 갖는 중합체들을 포함하며, 따라서 자외선에 해당하는 빛들을 잘 흡수할 수 있다. 308nm에서 비-흡수 유리 입자들은, 예를 들어 Min-u-sil (U.S. Silica) 또는 이와 동등한 것들을 포함한다.

한편, A형 물질 내에 구멍을 형성하기 위해, CO₂ 레이저 또는 기계적 펀치(mechanical punch) 또는 천공기를 사용하는 것과 같은 대안적인 공정 또는 방법이 사용될 수 있다. A형과 B형 물질들의 리스트는 예시하기 위한 것이며 제한적이지 않도록 의도되었다. 상부에 놓인 물질의 흡수도 특성과 다른 흡수도 특성을 갖는 임의의 물질이라도 사용될 수 있다. 단지 두 물질이 다른 흡수도 특성들을 갖은 것이 필요할 뿐이다.

도3에 도시된 바와 같이 내부층(8)이 테이블1에서 A형으로 분류된 물질들로 형성되는 경우, 외부층(7)은 테이블 1에서 B형으로 나열된 물질들로 형성될 수 있다. 이러한 물질은 엑시머 레이저 파장에서 제거될 수 있다. 이러한 구성을 사용하여, 만일 층(7)을 관통하는 블라인드 비아의 엑시머 레이저 천공 동안 용인할 수 있는 정렬에 미치지 못하는 정렬이 발생하는 경우에도, 구조 상에 어떠한 역 전기 충격(adverse electrical impact)도 초래하지 않을 것이다.

이와 같은 다른 흡수 특성들을 갖는 물질들을 사용한 결과는 도2b에서 알 수 있다. 유사한 물질로 형성된 2개의 유전층을 갖는 도 2a와는 달리, 도 2b에서는, 층(7)에 대한 제거는 내부층(8)을 제거하는 결과를 초래하지 않는다. 따라서, 도 2b에 도시된 실시예에서는 전기적 단락이 발생하지 않는다.

바람직하게는, 2개의 층들을 형성하기 위하여 사용된 물질들은 비록 유사한 파장의 광에 대해서 흡수도가 유사하지 않더라도, 기계적, 열적, 화학적, 전기적, 및 다른 이러한 특성들은 유사하다. 예를 들어, PTFE[층(8)]와 폴리이미드-도핑된 PTFE[polyimide-doped PTFE, 층(7)] 또는 석영이 채워진 PTFE[quartz-filled PTFE, 층(8)]과 폴리이미드-도핑된 석영으로 채워진 PTFE[층(7)] 및 폴리이미드-도핑된 유리로 채워진 PTFE[층(7)]이 사용될 수 있는데, 이때 도펀트 폴리이미드의 농도들은 위에 언급된 특성들에 영향을 주지 않을 정도로 충분히 낮다. 이와 같은 도펀트들의 농도들은 종량적으로 대략 5% 정도의 폴리이미드 또는 그보다 적은 폴리이미드들이다. 외부 유전층을 천공하는 동안 정렬 여부에 대한 염려를 완화하는 것에 덧붙여서, 코어 제조를 위하여 테이블 1에서 A형으로 분류된 물질들을 사용하는 것은 도 1a에 도시된 코어 레벨의 표면에서의 단락 회로를 보수하기 위하여 엑시머 레이저를 사용하여 금속을 제거하는 것을 용이하게 한다.

테이블 11는 제곱 센치미터당 12 줄(12 J/cm²) 인 유전 물질의 표면에서 단위 펄스 및 단위 면적당 에너지[플루언스(fluence)]인 308nm로 동작하는 엑시머 레이저를 사용하는 테이블 1의 여러 가지 A형 및 B형 물질들에 대한 다른 천공율을 나타낸다.

[표 2]

물 질	천공율(마이크론/펄스)
A 형	
PTFE	0
실리카 입자들로 채워진 PTFE	<0.5
B 형	
0.5 중량 % 폴리이미드를 갖는 PTFE	5.0
0.5 중량 % 폴리이미드를 갖는 PTFE	3.5
추가 폴리이미드를 갖거나 또는 갖지 않는 다양한 흡수 입자들로 채워진 PTFE	3.0 - 4.0

도 4a는 12 J/cm²의 플루언스에서 엑시머 레이저 (308nm)를 사용하여 100 펄스로 물질의 2 mil를 천공하도록 시도한 후, 실리카 입자들로 채워진 PTFE인 테이블 1내의 유전 물질 2a의 사진을 나타낸다. 도 4a의 사진으로부터 알 수 있는 바와 같이, 상기 물질은 단지 미소하게 제거되었다. 즉 매우 얇은 흡들이 형성되었다. 도 4b는 단지 16 펄스들로 천공된 후, 다양한 흡수 유리 입자들로 채워진 PTFE인 테이블 1내의 물질 2b의 예를 도시한다. 도 4b로부터 분명히 나타난 바와 같이, 비교적 완전하고 깨끗한 흡들이 물질 전체에 걸쳐 형성되었다. 따라서, 도 4a와 도4b는 이러한 2개의 물질들이 본 발명의 한 실시예에서 어떻게 사용될 수 있는지를 보여주고 있다.

다양한 물질들에 대한 다양한 파장을 가지는 광에 의한 다른 효과에 대한 증거들이 엑시머 레이저 공정 조건들 하에서 천공된 표 1로부터의 물질 2b의 SEM 현미경 사진을 나타내는 도5a에 도시된다. 도5b는 유

사하게 취급된 표 I에서의 물질 3b의 예에 대한 사진을 나타낸다. 도5c는 CO레이저를 사용하여 천공된 표 I의 물질 2A에 대한 SEM 현미경 사진을 나타낸다. 도5의 사진들은 본 발명의 효용도에 대한 증거를 더 제시하고 있다.

또한, 본 발명은 다중층 전자 회로 패키지를 형성하는 방법을 포함한다. 바람직하게는, 다중층 전자 회로 패키지의 최소한 하나의 층은 전기적 전도 평면을 포함한다. 전도층의 하나, 둘 또는 모든 표면들에 대하여, 제1 유기 중합 유전 물질이 피착된다. 예를 들어, 제1층은 표 I내에서 A형으로 나열된 물질들로부터 선택될 수 있다. 바람직하게는, 제1 유기 중합 물질은 레이저 광의 제거 파장에 대해서 제1 흡수도를 가진다.

제1 유전층이 놓여진 후에, 랜드를 포함하는 회로 패턴이 제1층 상에 피착될 수 있다. 제1 유전층 및 임의의 회로 패턴 상에 제2 유기 중합 유전 물질로 이루어진 제2층이 피착될 수 있다. 바람직하게는, 제2 유기 중합 물질은 동일한 레이저 제거 파장에서 제1 유전층의 제1 광 흡수도와는 다른 제2 광 흡수도를 갖는다. 레이저를 사용하여, 레이저 제거 파장으로 제2층을 형성하는 물질을 제거함으로써 비아가 제2 유전층을 통하여 회로 패턴까지 형성될 수 있다. 다음으로, 전도 물질이 비아의 표면 상에 피착될 수 있다.

다양한 층들 내에 비아 또는 다른 통로를 형성하기 위하여 사용된 공정에 따라서 유전 물질들이 임의의 순서로 전도층 상에 피착될 수 있다. 기계적인 펀치와 같은 레이저와는 다른 수단이 유전층들을 관통하는 통로를 형성하기 위하여 사용될 수 있다. 또한, 공정은 레이저 광의 특정 파장들에 제한되지 않는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

다중층 전자 회로 패키지(multi-layer electronic circuit package)에 있어서, 적어도 하나의 전기적 전도 면(electrically conductive plane), 레이저 광의 제거 파장(ablating wavelength of laser light)에 대해 제1 광 흡수도를 갖는 제1 유기 중합 유전 물질(a first organic polymeric dielectric material), 회로 패턴 층(a layer of circuitization), 및 레이저 광의 상기 제거 파장에 대해 제2 광 흡수도를 갖는 제2 유기 중합 유전 물질 - 상기 제1 유전 물질이 흡수하는 광의 파장은 상기 제2 유전 물질에 의해 흡수되는 광의 파장과 같지 않음 -, 을 포함하며, 상기 제1 유기 중합 유전 물질 또는 상기 제2 유기 중합 물질 중 하나로 이루어진 제1층은 상기 적어도 하나의 전기적 전도 면의 적어도 하나의 표면을 덮고, 상기 회로 패턴 층은 상기 제1층을 덮으며, 상기 제1 유기 중합 유전 물질 또는 상기 제2 유기 중합 물질 중 다른 하나로 이루어진 제2층은 상기 회로 패턴층 및 상기 제1층을 덮는 다중층 전자 회로 패키지.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 유기 중합 유전 물질은 폴리테트라 플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene) 및 석영 입자들로 채워진 폴리테트라플루오로에틸렌으로 이루어진 그룹으로부터 선택되며, 상기 제2 유기 중합 유전 물질은 흡수 도펀트(absorbing dopant)로 채워진 폴리테트라플루오로에틸렌, 흡수 입자들(adsorbing particles)로 채워진 폴리테트라플루오로에틸렌 및 유리 입자들과 폴리이미드(polyimide)로 채워진 폴리테트라플루오로에틸렌으로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 다중층 전자 회로 패키지.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 도펀트는 폴리테트라플루오로에틸렌에서는 폴리이미드, 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate)에서는 치환된 하이드록시페닐 벤조트리아졸(substituted hydroxyphenyl benzotriazole), 그리고 폴리메틸메타크릴레이트에서는 피렌(pyrene)인 다중층 전자 회로 패키지.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 흡수 입자들은 적절한 크로모포어 그룹들(chromophore groups)을 가지는 중합체(polymer)인 다중층 전자 회로 패키지.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 유리 입자들은 실리카(silica)인 다중층 전자 회로 패키지.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 유기 중합 유전 물질은 10,600nm의 레이저 광의 제거 파장에 대해 광 흡수도를 가지는 폴리테트라플루오로에틸렌이며, 상기 제2 유기 중합 유전 물질은 308nm의 레이저 광의 제거 파장에 대해 광 흡수도를 가지는 폴리이미드-도핑된 폴리테트라플루오로에틸렌인 다중층 전자 회로 패키지.

청구항 7

제1항에 있어서, 제2 전기적 전도 면이 상기 유기 중합 유전 물질로 이루어진 상기 제2층을 최소한 부분적으로 덮는 다중층 전자 회로 패키지.

청구항 8

다중층 패키지의 적어도 하나의 층은 전기적 전도 면을 포함하는 다중층 전자 회로 패키지를 방법에 있어서 - 상기 전기적 전도 면은 자신의 주표면 상에 피착된 유기 중합 물질을 가짐 -, a) 레이저 광의 제거 파장에 대해 제1 광 흡수도를 갖는 제1 유기 중합 유전 물질로 이루어진 제1층을 상기 전도 면의 주표면 상에 피착하는 단계, b) 유기 유전 물질로 이루어진 상기 제1층 상에 랜드(land)를 포함하는 회로 패턴을 형성하는 단계, c) 레이저 제거 파장에서 상기 제1층의 상기 제1 광 흡수도와는 다른 제2 광 흡수도를 가지는 제2 유기 중합 유전 물질로 이루어진 제2층을 상기 회로 패턴이 형성된 제1층 상부에 피착하는 단계, 및 d) 상기 제2층을 관통하여 상기 회로 패턴까지 비아(via)를 상기 레이저 제거 파장에서 레이저로 제거

하는 단계를 포함하는 다중층 전자 회로 패키지 형성 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제1 유기 중합 유전 물질은 폴리테트라플루오로에틸렌 및 실리카 입자들로 채워진 폴리테트라플루오로에틸렌으로 이루어진 그룹으로부터 선택되며, 상기 제2 유기 중합 유전 물질은 흡수 도펀트로 채워진 폴리테트라플루오로에틸렌, 흡수 입자들로 채워진 폴리테트라플루오로에틸렌, 및 유리 입자들과 폴리이미드로 채워진 폴리테트라플루오로에틸렌으로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 것을 다중층 전자 회로 패키지 형성 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 도펀트는 폴리테트라플루오로에틸렌에서는 폴리이미드, 폴리메틸메타크릴레이트에서는 TINUVIN, 또는 폴리메틸메타크릴레이트에서는 피렌인 다중층 전자 회로 패키지 형성 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 흡수 입자들은 적절한 크로모포어 그룹, 예를 들어 공액 결합(conjugated bonding)을 갖는 중합체로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 다중층 전자 회로 패키지 형성 방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 유리 입자들은 실리카, 예를 들어 Min-U-sil (U.S. 실리카) 또는 동등물로 구성된 그룹으로부터 선택되는 다중층 전자 회로 패키지 형성 방법.

청구항 13

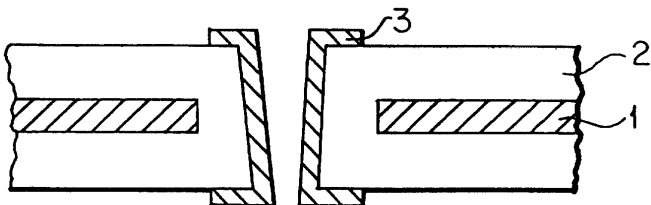
제8항에 있어서, 상기 제1 유기 중합 유전 물질은 10,600nm의 레이저 광의 제거 파장에 대해 광 흡수도를 갖는 폴리테트라플루오로에틸렌이며, 상기 제2 유기 중합 유전 물질은 308nm의 레이저 광의 제거 파장에 대해 광 흡수도를 갖는 폴리이미드-도핑된 폴리테트라플루오로에틸렌인 다중층 전자 회로 패키지 형성 방법.

청구항 14

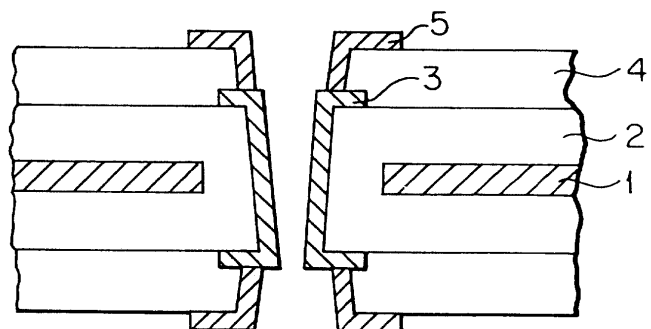
제8항에 있어서, 제2 전기적 전도 면은 상기 유기 중합 유전 물질로 이루어진 상기 제2층 상부에 적어도 부분적으로 피착된 다중층 전자회로 패키지 형성 방법.

도면

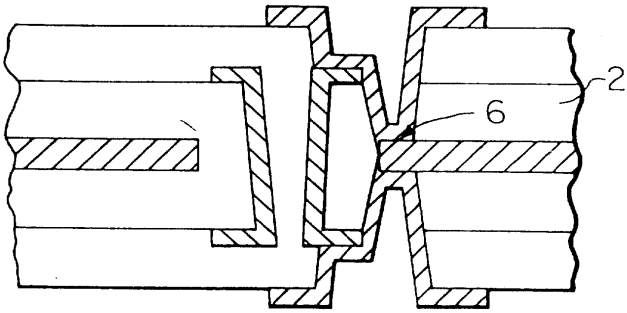
도면 1a



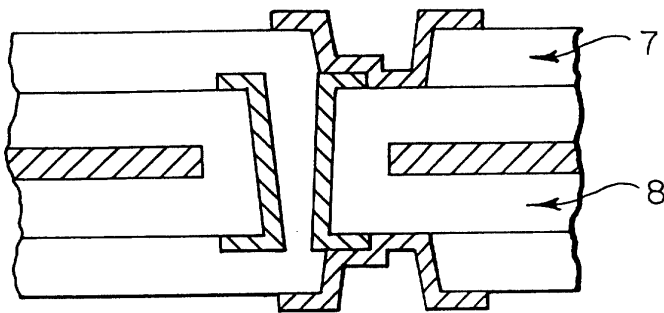
도면 1b



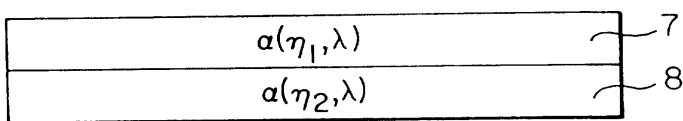
도면2a



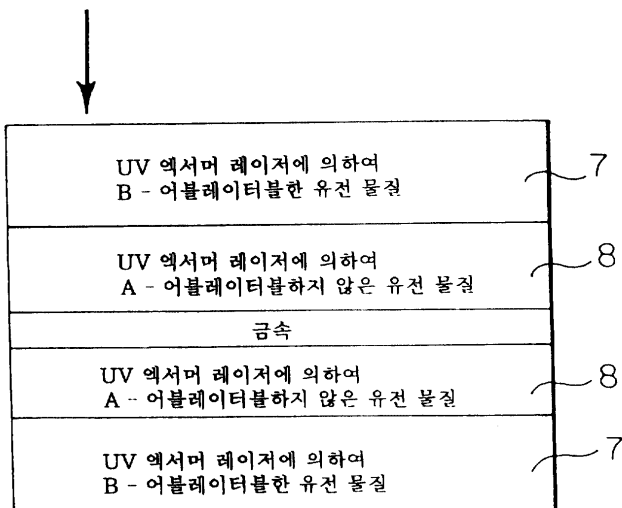
도면2b



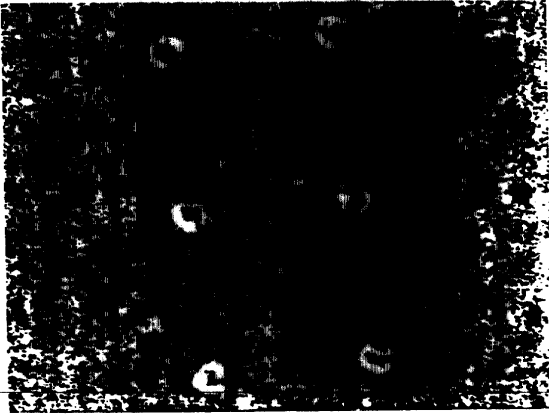
도면3a



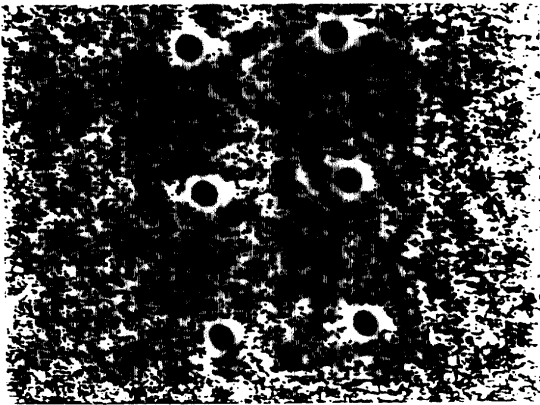
도면3b



도면4a



도면4b



도면5a



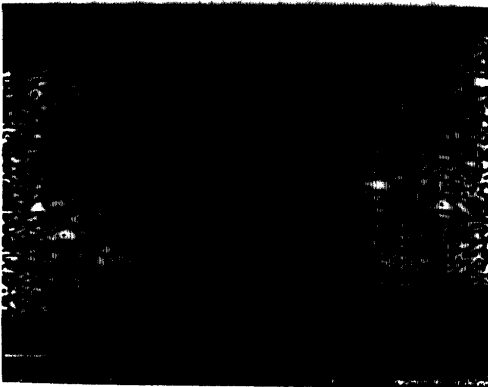
500X

도면5b



350X

도면5c



500X