

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. B32B 15/08 (2006.01) B32B 15/20 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년11월14일 10-0644749 2006년11월03일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2005-0067037 2005년07월22일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
------------------------	--------------------------------	------------------------

(73) 특허권자 삼성전기주식회사
 경기 수원시 영통구 매탄3동 314번지

(72) 발명자 이케구찌, 노부유키
 경기도 수원시 영통구 매탄동 매탄그린빌 1258 107-706

 오창건
 충남 홍성군 홍성읍 남장리 주공A 103-1401

(74) 대리인 이경란

(56) 선행기술조사문헌 JP10138381 A JP63264342 A * 심사관에 의하여 인용된 문헌	JP60049078 A KR1020060047674 A
--	-----------------------------------

심사관 : 최은석

(54) 동박적층판 및 다층 인쇄회로 기판

요약

리플로우 처리 시 휘어짐, 비틀림이 작으며, 미세배선을 형성할 수 있는 동박적층판과 인쇄회로기판이 제시되어 있다. 본 발명의 일 측면에 따른 최외측 절연층은 리플로우 처리시의 최고온도 이상의 유리전이온도를 가지는 열경화성 수지 조성물을 포함하고, 내측 절연층은 상기 리플로우 처리시의 최고온도 이하의 유리전이온도를 가지는 열경화성 수지 조성물을 포함하는 동박적층판이 제공된다.

색인어

동박적층판, 인쇄회로기판, 열경화성 수지 조성물

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 동박적층판 및 다층 인쇄회로 기판에 관한 것이다. 특히 박형 인쇄회로기판에 이용할 수 있는 동박적층판과 박형 인쇄회로 기판에 관한 것이다.

최근에 전자기기가 더욱더 소형화, 박형화, 경량화되고 있어, 이에 사용되는 인쇄회로기판도 더 얇은 두께의 것이 요구되고 있다. 또 이 인쇄회로기판의 가공 중에 취급이나 가공 공정에서의 장치상의 문제에 의하여 기판이 비틀어지거나 휘어지는 등의 불량률이 많아 제품수율이 좋지 못했다. 더욱이 환경적인 측면에서 무할로겐화, 무연 솔더를 이용한 인쇄회로기판이 요구되고 있는데, 이 무연솔더를 이용하는 경우 리플로우 시 온도가 기존보다 높아 반도체 칩, 특히 플립 칩의 탑재 등의 접속공정에 있어 기판이 휘어지거나 비틀어지는 문제가 자주 발생하는 단점이 있었다. 이러한 문제점을 개선하기 위한 방법으로, 일본 특개평 제08-125310호 또는 일본 특개평 제08-102580호에 반도체 칩의 열팽창율(2.5ppm/°C)에 가깝고 탄성율이 높은 세라믹 기판을 이용하는 방법이 개시되어 있다. 그러나 이 방법에 의하면 제조비용이 상승하고, 기판의 무게가 무거우며, 더욱이 고밀도 배선을 형성하기 곤란한 점이 있어 미세 인쇄회로기판에는 거의 사용되고 있지 않다. 또 다른 개선 방안으로 일본 특개 제2002-249606호에 유기기판으로 전방향족 폴리아미드 섬유 직포를 사용한 다층 인쇄회로 기판이 개시되어 있다. 그러나 이 방법도 리플로우 처리 시 수지의 사용방법에 대한 고안이 없어, 기판의 휘어짐, 비틀어짐에 대한 문제는 여전히 남아 있다. 또한 인쇄회로기판에 미세배선을 형성하기 위해서는 종래의 서브트랙티브(subtractive) 공정으로는 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 문제점을 개선하여 리플로우 처리 시 휘어짐, 비틀림이 작은 동박적층판과 인쇄회로기판을 제공한다. 또한 미세배선을 형성할 수 있는 인쇄회로기판을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 일 측면에 따르면, 리플로우 처리시의 최고온도 이상의 유리전이온도를 가지는 열경화성 수지 조성물을 포함하는 최외측 절연층과, 상기 최외측 절연층의 내측에 위치하고 리플로우 처리시의 최고온도 이하의 유리전이온도를 가지는 열경화성 수지 조성물을 포함하는 내측 절연층을 포함하는 동박적층판을 제시할 수 있다.

여기서 상기 최외측 절연층과 상기 내측 절연층의 리플로우 처리 시 탄성율은 2000kgf/mm²이상인 것이 바람직하고, 상기 최외측 절연층은 상기 리플로우 처리시의 최고온도보다 10°C이상 높은 유리전이온도를 가지는 것이 바람직하다. 또 여기서 상기 내측 절연층은 전방향족 폴리아미드 섬유 직포를 보강 기재로 포함하는 것이 바람직하다.

또 여기서 상기 최외측 절연층과 상기 내측 절연층의 포함하는 총 절연층의 두께가 0.05 내지 0.5mm인 것이 바람직하다. 바람직한 실시예에 따르면, 상기 열경화성 수지 조성물은 에폭시 수지, 시안산 에스테르 수지, 비스 말레이미드 수지, 폴리이미드 수지, 관능기 함유 폴리페닐렌 에테르 수지 및 이들의 난연화된 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 수지를 포함할 수 있다.

본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 동박적층판을 이용한 플립 칩 탑재용 인쇄회로 기판을 제시할 수 있다.

본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 리플로우 처리시의 최고온도 이상의 유리전이온도를 가지는 열경화성 수지 조성물을 포함하는 최외측 절연층과, 상기 최외측 절연층의 내측에 위치하고 상기 리플로우 처리시의 최고온도 이하의 유리전이온도를 가지는 열경화성 수지 조성물을 포함하는 내측 절연층을 포함하는 인쇄회로기판을 제시할 수 있다.

여기서 상기 최외측 절연층과 상기 내측 절연층의 리플로우 처리 시 탄성율은 2000kgf/mm²이상인 것이 바람직하고, 상기 최외측 절연층은 상기 리플로우 처리시의 최고온도보다 10°C이상 높은 유리전이온도를 가지는 것이 바람직하다. 또 여기서 상기 내측 절연층은 전방향족 폴리아미드 섬유 직포를 보강 기재로 포함하는 것이 바람직하다.

본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 열경화성 수지 조성물로 에디티브 방식으로 회로를 형성할 수 있는 수지를 포함하는 최외측 절연층과, 상기 최외측 절연층의 내측에 위치하고 리플로우 처리시의 최고온도 이상의 유리전이온도를 가지는 열경화성 수지 조성물을 포함하는 제1 내부 절연층을 포함하는 인쇄회로 기판을 제시할 수 있다.

여기서 상기 최외측 절연층과 상기 제1 내부 절연층은 리플로우 처리 시 탄성율은 2000kgf/mm²이상인 것이 바람직하다.

또 바람직한 실시예에 따르면 상기 제1 내부 절연층의 내측에 형성되고, 상기 리플로우 처리의 최고온도 이하의 유리전이온도를 가지는 열경화성 수지 조성물을 포함하는 제2 내부 절연층을 더 포함할 수 있다. 여기서 상기 제2 내부 절연층은 리플로우 처리 시 탄성율은 2000kgf/mm² 이상인 것이 바람직하다.

여기서 상기 제1 내부 절연층은 상기 리플로우 처리시의 최고온도보다 10℃ 이상의 높은 유리전이온도를 가지는 것이 바람직하고, 상기 최외측 절연층은 기재에 의해 보강되어 있는 것이 바람직하며, 바람직한 실시예에 따르면 상기 기재 보강된 절연층을 솔더 레지스트로 이용할 수 있다.

또 여기서 상기 최외측 절연층과 상기 제1 내측 절연층을 포함하는 총 절연층의 두께가 0.05 내지 0.5mm인 것이 바람직하다. 바람직한 실시예에 따르면, 상기 열경화성 수지 조성물은 에폭시 수지, 시안산 에스테르 수지, 비스 말레이미드 수지, 폴리이미드 수지, 관능기 함유 폴리페닐렌 에테르 수지 및 이들의 난연화된 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 수지를 포함할 수 있다.

이하, 본 발명에 따른 동박적층판에 관하여 상세히 설명하기로 한다.

본 발명의 동박적층판을 구성하는 열경화성 수지 조성물로는 일반적으로 공지된 것을 사용할 수 있다. 예를 들면 에폭시 수지, 시안산 에스테르 수지, 비스말레이미드 수지, 폴리이미드 수지, 관능기 함유 폴리페닐렌 에테르 수지 등을 들 수 있으며, 이들 공지의 수지를 단독 또는 2종류 이상 배합하여 사용할 수 있다. 도체 회로간의 이동을 방지하기 위하여 시안산 에스테르 수지 조성물을 사용하는 것이 바람직하다. 또한 상술한 수지들에 브롬이 부가되어 난연화된 수지도 사용할 수 있다. 무용제로 사용하는 경우에는 공지의 실온에서 액상인 수지를 첨가하여 사용하는 것이 바람직하다.

리플로우 처리시 최고온도는 240 내지 280℃로 대략 260℃ 전후이나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 이는 구체적인 공정의 조건에 따라 결정된다. 따라서 이러한 열경화성 수지 조성물 중 유리전이온도가 리플로우 처리 시 최고온도 이상인 수지도 구체적인 공정의 조건에 맞추어 적합한 수지를 선택할 수 있다. 이러한 수지의 예로, 반드시 이에 한정되는 것은 아니나, 비스말레이드 트리아진 수지나 이와 다른 수지와의 혼합수지를 들 수 있다.

또 유리전이온도가 리플로우 처리 시 최고온도 이하인 수지도 구체적인 공정에 있어서 리플로우 처리 시 최고온도에 따라 선택할 수 있다. 이러한 수지의 예로, 반드시 이에 한정되는 것은 아니나, 대부분의 에폭시 수지가 이에 해당한다.

일반적으로 동박적층판이나 인쇄회로기판의 절연층을 구성하는 수지는 단일물질로 사용되는 경우는 드물고, 소망하는 물성과 가격을 고려하여 적절히 배합하여 사용하고 있으므로 유리전이온도의 조건을 만족하는 수지이면 제한없이 사용할 수 있다. 이들 열경화성 수지 조성물의 특성에 크게 영향을 미치지 않는 범위에서 공지의 다양한 첨가물을 혼합할 수 있다. 예를 들면 상술한 열경화성 수지 조성물 이외의 열경화성 수지, 열가소성 수지, 공지의 무기, 유기 충전제, 염료, 증점제, 윤활제, 소포제, 분산제, 레벨링제, 광택제, 중합 개시제 등의 각종 첨가제가 소망하는 목적이나 용도에 따라 첨가될 수 있다. 또한 난연제로도 예를 들면 인, 브롬으로 난연화된 화합물, 무할로젠 타입, 난연화되지 않은 것 등이 사용 가능하다. 또 이 난연제는 분자 내에 관능기가 존재하거나 존재하지 않는 것 모두 사용 가능하다.

본 발명의 열경화성 수지 조성물은 수지 그 자체를 가열하여 경화할 수 있지만, 경화속도가 늦고 생산성이 떨어지기 때문에 공지의 경화제, 열경화성 촉매를 적정량 더 포함할 수 있다.

또 이 열경화성 수지 조성물에 보강 기재를 사용할 수 있다. 이 보강 기재로는 공지의 유기, 무기의 기재를 들 수 있다. 상기 기재는 특별히 한정되는 것을 아니나 예를 들면, 유기기재로 폴리옥사졸(polyoxazole) 섬유, 전방향족 폴리이미드 섬유, 액정 폴리에스테르 섬유 등을 사용하여 제직된 직포, 부직포 등이 있다. 또 무기 기재의 예로, E, S, T, NE, D 유리 등의 공지의 유리섬유 직포, 부직포와 이들의 혼방포를 들 수 있다. 이 중 직포가 바람직하다. 이러한 섬유들의 직포로 개방되어 섬유의 분포가 균일하게 된 타입 또는 무연사를 이용하여 휘어짐에 대응하도록 한 것(일본 아사히 슈에벨<주> 제작) 등이 바람직하게 사용될 수 있다.

또 내부에 형성되는 절연층의 보강 기재로 전방향족 폴리이미드 섬유를 이용한 직포를 사용하는 것이 바람직하다. 이를 사용하면 기판 전체의 열팽창을 억제할 수 있기 때문이다. 또 이 전방향족 폴리이미드 섬유 직포를 사용하는 경우 후 단계에서 구멍대기 가공, 절단 등은 레이저를 사용하는 것이 바람직하다.

또한 필름 형상의 기재로 공지의 것을 사용할 수 있으며, 예를 들면 폴리이미드 필름, 폴리옥사졸 필름, 전방향족 폴리 아미드 필름, 액정 폴리에스테르 필름 등의 내열 필름이 사용될 수 있다. 다만 PET 필름과 같은 이형 필름을 사용되기 부적합하다. 이들 기재는 수지와의 밀착성을 향상시키기 위하여 기재의 표면에 공지된 처리를 가할 수 있다.

이러한 기재로 보강된 프리플레그(pregreg)를 사용하여, 이들을 적층하여 동박적층판을 형성한다. 적층의 조건은 특별히 한정되지 않으나, 일반적으로 온도 100 내지 300℃, 압력 5 내지 50 kgf/cm²에서, 바람직하게는 진공 하에서 30분 내지 3시간 적층한다. 적층의 구성은 특별히 한정되지 않으나, 적어도 최외측 절연층은 경화 시 동적 기계특성 측정(Dynamic Mechanical Analyzing, DMA)에 의한 유리전이온도가 리플로우 처리시의 최고온도 이상인 열경화성 수지 조성물을 포함하는 것이 바람직하다. 이때 이 유리전이온도가 리플로우 처리시의 최고온도보다 10℃ 이상 높은 것이 바람직하고, 이 온도차가 클수록 바람직하다. 다만 경제적인 측면에서 제조원가가 상승하기 때문에 열경화성 수지 조성물의 선정시 이를 고려하게 된다. 유리전이온도 전후에서 수지 조성물의 상태가 유리 상태에서 고무 상태로 변화하게 되는데, 리플로우 처리 온도인 260℃보다 높은 유리전이온도를 가지는 수지를 사용하면 칩 실장시에도 유리 상태를 유지하므로 기관의 휨이나 변형이 줄어들게 됩니다. 따라서 이러한 소망하는 효과를 얻기 위해서는 이 온도차이인 10℃ 이상의 차이가 나는 것이 바람직하다.

또 내측 절연층은 DMA에 의한 유리전이온도가 리플로우 처리시의 최고온도 이하인 열경화성 수지 조성물을 포함하는 것이 바람직하다. 내측이란 상술한 외측과 상반된 의미로 동박적층판의 중심에 가까운 쪽을 말한다. 여기서는 내측 절연층은 중심층인 것이 더 바람직하다. 이렇게 유리전이온도가 상이한 열경화성 수지 조성물을 포함하는 절연층으로 적층하면 리플로우 처리 시 온도에서 외측 절연층은 열팽창율이 적다. 따라서 내측이 이 리플로우 처리시의 온도에서 연화하기 때문에 고무상태가 되어 열팽창율이 커져도, 낮은 열팽창율을 가지는 외측 절연층에 의해 열팽창이 억제되어 동박적층판 자체의 휘어짐이나 뒤틀림은 작아진다. 또한 냉각 시에 내측의 수지 조성물이 응력을 흡수하여 냉각 후의 휘어짐도 작아진다. 따라서 휘어짐이나 비틀어짐이 매우 작은 동박적층판을 얻을 수 있으며, 이는 실장 시 그 영향이 극히 적은 장점이 있다. 부품의 실장 방법 중 와이어 본딩에서도 사용할 수 있음은 물론이고, 플립 칩 본딩에 의한 리플로우 퍼니스(reflow furnace)를 통해 접속하는 경우에 본 발명의 동박적층판이나 인쇄회로기판을 사용하는 것이 바람직한 효과를 거둘 수 있다.

이때 각 절연층은 기재 보강된 프리플레그를 사용하는 것이 바람직하지만, 외측의 절연층의 경우 열경화성 수지 조성물 단독으로 사용하더라도 무방하다. 이때 기재 보강을 위하여 다른 수지 조성물이나 보충 기재를 포함하는 것이 바람직하다. 이는 리플로우 처리시의 최고 온도에서 최외측 절연층의 탄성률이 2000kgf/cm² 이상인 것이 기관전체의 휘어지거나 비틀어지는 것을 방지할 수 있는데, 이러한 탄성율은 다른 수지 조성물이나 보충기재를 더 포함하는 경우 보장될 수 있기 때문이다. 여기서 탄성율은 DMA에 의해 측정될 수 있다.

본 발명의 동박적층판은 공지의 방법으로 가공되어 인쇄회로기판을 형성할 수 있다. 또한 이를 이용하여 다층 인쇄회로기판을 형성할 수도 있다. 이하 본 발명의 인쇄회로기판에 관하여 상세히 설명하기로 한다. 다만 본 발명의 인쇄회로기판을 구성하는 열경화성 수지 조성물과 보충기재, 첨가제, 적층조건 등의 일반적 내용은 상술한 동박적층판의 경우와 차이가 없어, 이에 대한 중복된 설명은 생략하기로 한다.

본 발명의 일 측면에 따르면 미세배선, 즉 극세밀 회로폭, 도체회로 간의 간격을 형성하기 위하여, 최외측 수지층은 에디티브 방식으로 배선 형성이 가능한 열경화성 수지 조성물로 형성된다. 여기서 에디티브 방식이란 패턴을 형성하려는 부분만 남기고 그 이외의 부분은 모두 도금 레지스트를 도포한 상태에서 무전해 도금을 형성하여 배선패턴을 형성하는 방법을 의미한다. 여기서 다층 인쇄회로기판의 경우 최외측은 미세배선을 형성하기 위해 에디티브 방식으로 회로형성이 가능한 열경화성 수지 조성물로 절연층을 형성한다. 또 그 아래에 절연층은 유리전이온도가 리플로우 처리시의 최고온도 이상인 열경화성 수지 조성물을 포함한다. 이 유리전이온도가 리플로우 처리시의 최고온도보다 10℃ 이상인 것이 바람직하다. 이보다 더 내측에 형성되는 절연층은 유리전이온도가 리플로우 처리시의 최고온도 이하인 열경화성 수지 조성물을 포함한다. 이러한 절연층은 리플로우 처리시의 최고 온도에서 탄성률이 2000kgf/cm² 이상이 되도록 기재 보강하거나 열경화성 수지 조성물의 종류를 선택하거나, 무기 충전제 등의 첨가제를 첨가하는 것이 바람직하다. 이 경우 최외측의 에디티브용 열경화성 수지 조성물에도 기재 보강하여 뒤틀어짐이나 휘어짐을 억제할 수 있도록 하는 것이 보다 바람직하다. 회로를 형성하기 전에 에디티브 열경화성 수지 조성물을 포함하는 절연층에 동도금을 부착하기 위하여 절연층을 조화(roughening), 즉 절연층의 표면에 조도를 형성시켜 표면을 거칠게 하여 Cu와 수지 간의 접촉력을 향상시키는데, 조화된 끝이 보강기재와 접촉하지 않도록 열경화성 수지 조성물의 두께를 형성한다.

상술한 동박적층판에서와 같이 기재 보강된 프리플레그를 사용하여 동박 다층적층판을 적층한다. 적층의 구성은 이에 한정되는 것은 아니나, 예를 들면 경화 시 유리전이온도가 리플로우 처리시의 최고온도보다 낮은 열경화성 수지 조성물로 내측 기판을 제작하고, 바람직하게는 이들을 흑색 산화동 처리, 맥크사의 CZ처리 등을 실시한다. 이 기판의 양면에 경화 시

유리전이온도가 리플로우 처리시의 최고온도보다 높은, 바람직하게는 10℃ 이상 높은 열경화성 수지 조성물로 절연층을 형성한다. 이 면의 외측에 동박층이나 다른 절연층이 형성되어도 무관하다. 다만 최외측 절연층은 열경화성 수지 조성물물에 에디티브방식으로 형성하고, 이 최외측 절연층의 내부에 경화 시 유리전이온도가 리플로우 처리시의 최고온도보다 높은, 바람직하게는 10℃ 이상 높은 열경화성 수지 조성물로 절연층을 형성한다. 이들 절연층은 모두 기재 보강된 프리플레그를 사용하는 것이 바람직하지만, 일부층은 수지 조성물만으로 구성된 절연층을 형성할 수도 있다. 여기서 이들 절연층은 리플로우 처리시의 최고온도에서 탄성율이 2000kgf/cm² 이상인 것이 기관의 휘어짐이나 뒤틀림을 방지하기 위하여 더 바람직하다. 적층조건은 특별히 한정되지 않으나, 일반적으로 온도 100 내지 300℃, 압력 5 내지 50 kgf/cm²에서, 바람직하게는 진공 하에서 30분 내지 3시간 적층한다. 본 발명의 동박 다층적층판은 공지의 방법으로 가공하여 다층 인쇄회로기판을 형성할 수 있다. 이 때 기재로 전방향족 폴리아미드 섬유 직포를 사용하였을 경우 구멍 뚫기, 절단 등의 가공은 레이저를 이용하는 것이 바람직하다.

이렇게 최외측이 에디티브법으로 회로 형성하는 경우 라인/스페이스=30/30 μ m 이하의 극세밀 회로폭, 회로간의 간격을 형성시킬 수 있다. 이러한 미세배선은 서브트랙티브법에 의해서는 얻어지기 어렵다.

이하 본 발명에 따른 동박적층판과 다층인쇄회로기판을 실시예들과 비교예들로 보다 구체적으로 설명한다. 여기서 '부'는 특별히 기재하지 않는 한 중량부를 나타낸다.

[실시예 1-1] 동박적층판 및 인쇄회로기판의 형성

2,2,-비스(4-시아네이트페닐)프로판모노머 450부를 160℃에서 용융시키고, 교반하면서 4.5시간 반응시켜, 모노머와 프리폴리머(prepolymer)의 혼합물을 얻었다. 이것을 메틸에틸케톤에 용해하고, 이것에 비스페놀 A형 에폭시 수지(상품명: 에피코트 1001, 재팬에폭시레진<주> 제작) 300부, 페놀노블락형 에폭시 수지(상품명: DEN-431, 다우화학<주> 제작) 100부, 크레졸 노블락형 에폭시 수지(상품명: ESCN-220 F, 스미토모 화학공업<주> 제작) 150부를 배합하였다. 여기에 소성 탈크(상품명: BST200, 일본탈크<주> 제작) 1000부를 더하고, 경화 촉매로서 옥틸산 아연을 0.2부 메틸에틸케톤에 용해하여 첨가하고, 잘 교반하여 얻어진 화합물을 바니쉬(vernish) A로 하였다.

이 바니쉬 A를 두께 0.02mm의 유리 직포에 함침, 건조하여, 성형 후의 두께가 30 μ m가 되도록 수지량을 부착시킨 후 겔화 시간(at170℃) 121초의 프리플레그 B를 제작하였다. 이 프리플레그 B는 250℃·2시간 경화한 후의 DMA에 의한 유리 전이 온도는 236℃이었다. 이 프리플레그 B를 1매 이용, 그 양측에 경화 후의 두께가 40 μ m(유리 직포 두께 0.03mm)가 되도록 제작한 비스 말레이미드-시안산 에스테르 수지 조성물을 이용하여 제작한 250℃·2시간 경화후의 DMA에 의한 유리 전이 온도가 270℃인 프리플레그 C(상품명: BN300GF, 미즈이 화학<주> 제작)를 각 1매 배치하였다. 이 프리플레그 C의 양 외측에 두께 12 μ m의 전해 동박을 두고, 250℃·5mmHg 이하의 진공 하에서 2시간 적층 성형하여 절연층 두께 110 μ m의 다층의 양면 동박적층판 D를 제작하였다. 이 동박적층판 D의 표면과 이면에 두께 30 μ m의 필름 타입의 UV선택 열경화형 레지스트를 이용하여 영구보호피막을 형성하고, 니켈 도금, 금 도금을 실시하여 인쇄회로기판을 제작하였다. 이 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[실시예 1-2] 동박적층판 및 인쇄회로기판의 형성

실시예 1-1의 바니쉬 A를 이용, 이를 두께 0.1mm의 전방향족 폴리아미드 섬유 직포에 함침, 건조하여, 겔화 시간 134초에서 적층 후의 두께가 110 μ m가 되도록 제작한 프리플레그 E를 제작하였다. 이 프리플레그 1매의 양측에 실시예 1-1의 프리플레그 C를 각 1매를 배치하였다. 이 프리플레그 C의 양 외측에, 두께 12 μ m의 전해동박을 배치하여 실시예 1-1과 동일하게 적층 성형하여 절연층 두께 190 μ m의 양면 동박적층판 F를 제작하였고, 이것을 이용하여 실시예 1-1과 동일한 조건과 단계를 거쳐 인쇄회로기판을 형성한다. 단, 구멍 내기, 절단은 UV-YAG 레이저를 사용한다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[실시예 1-3] 동박적층판 및 인쇄회로기판의 형성

실시예 1-1의 양면 동박적층판 D를 이용하여, 여기에 정법으로 그 양면에 회로를 형성하고, 흑색 산화동 처리를 실시하여 기관 G를 제작하였다. 이 기관 G 2매 이용하여, 그 사이에 실시예 1-1의 프리플레그 B를 2매 넣고, 최외측에는 실시예 1-1에서 사용한 프리플레그 C를 각 1매 배치하였다. 이 프리플레그의 외측에는 두께 12 μ m의 전해 동박을 배치하고, 250℃에서 동일하게 적층 성형하여, 절연층 두께 0.36mm의 6층의 동박 다층적층판 H를 제작하였다. 이 동박 다층적층판 H를 이용하여 실시예 1과 동일하게 인쇄회로기판을 제작하였다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[실시예 2-1] 인쇄회로기판의 형성

실시에 1-1의 프리플레그 B를 1매 이용하여, 그 양측에 두께 12 μ m의 전해 동박을 두고, 190 $^{\circ}$ C, 5mmHg 이하의 진공 하에서 1.5시간 적층 성형하여 절연층 두께 30 μ m의 양면 동박적층판 I를 제작하였다. 이 양면에 회로를 형성하고, 흑색 산화동 처리를 실시한 후, 이 양면에 실시예 1-1의 프리플레그 C를 각 1매 배치하였다. 이 프리플레그 C의 양 외측에 두께 12 μ m의 전해 동박을 두고, 250 $^{\circ}$ C, 5mmHg 이하의 진공 하에서 2시간 적층 성형하여 절연층 두께 110 μ m의 다층의 양면 동박 적층판 J를 제작하였다. 이 표면과 이면에 두께 30 μ m의 필름 타입의 UV선택 열경화형 레지스트를 이용하여 영구보호피막을 형성하고, 니켈 도금, 금 도금을 실시하여 프린트 배선판을 제작하였다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[실시예 2-2] 인쇄회로기판의 형성

실시에 1-1의 바니쉬 A를 이용, 이를 두께 0.1mm의 전방향족 폴리아미드 섬유 직포에 함침, 건조하여, 겔화 시간 134초에서 적층 후의 두께가 120 μ m가 되도록 제작한 프리플레그 K를 제작하였다. 이 프리플레그 K 1매 이용, 그 양측에 두께 12 μ m의 전해 동박을 배치하여 실시예 2-1과 동일하게 적층 성형하여 절연층 두께 120 μ m의 양면 동박적층판 L를 제작하였다. 이 양면 동박적층판 L의 양면에 회로를 형성하고, 맥크사의 CZ 처리를 실시하고, 그 양 외측에, 성형 후의 두께가 125 μ m가 되도록 실시예 1-1의 프리플레그 C를 각 1매 배치하였다. 이를 동일하게 적층 성형하여 4층의 동박다층판 M를 제작하였다. 이 동박다층판 M을 이용하여 실시예 1-1과 동일한 단계를 거쳐 다층 인쇄회로기판을 제작하였다. 단, 구멍 내기, 절단은 UV-Vanadate 레이저를 사용하였다. 상기 절연층 만의 두께는 370 μ m이었다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[실시예 3-1] 인쇄회로기판의 형성

실시에 1-1의 프리플레그 B를 1매 이용하여, 그 양측에 두께 12 μ m의 전해 동박을 두고, 190 $^{\circ}$ C, 5mmHg 이하의 진공 하에서 1.5시간 적층 성형하여 절연층 두께 35 μ m의 양면 동박적층판 N을 제작하였다. 이 양면 동박적층판 N의 표면의 동박을 두께 3 μ m까지 에칭으로 제거하고, 그 표면에서부터 탄산 가스 레이저로 지름 100 μ m의 관통공을 형성하고, 데스미어(desmear) 처리한다. 이 관통공을 포함한 동박적층판의 표면을 부전해도금 0.5 μ m, 전기동도금 15 μ m를 부착시킨 후 표면과 이면에 회로를 형성하고, 흑색 산화동 처리를 가하여 기판 O를 형성하였다. 이 기판 O의 양면에 성형 후 두께가 40 μ m가 되도록 제작한 230 $^{\circ}$ C, 2시간 경화 후의 DMA에 의한 유리전이온도가 298 $^{\circ}$ C인 프리플레그 P(상품명: BN-300, 미츠이화학<주>제)를 각 1 매 배치하였다. 이 프리플레그 P의 양 외측에 두께 12 μ m의 전해 동박을 두고, 250 $^{\circ}$ C, 5mmHg 이하의 진공 하에서 2시간 적층 성형하여 절연층 두께 115 μ m의 4층의 양면 동박 적층판 Q를 제작하였다. 이 동박 적층판 Q의 표면을 동박 두께가 3 μ m까지 에칭하여 제거하고 그 위에 UV-YAG 레이저로 직경 60 μ m의 블라인드 비아를 뚫어 동도금으로 그 구멍 내를 충전하였다. 이 에칭된 동박 적층판 Q의 양면에 회로를 형성하여 흑색 산화동 처리를 한 후, 이 양면에 두께 60 μ m의 세미 에디티브용 열경화성 수지 조성물 P(상품명: ABF GX13, 아지노모토<주>제)를 각 1 매 배치하고, 170 $^{\circ}$ C, 20 kgf/cm², 5mmHg 이하의 진공 하에서 80분간 적층 성형하였다. 이 양 표면에 UV-YAG 레이저로 직경이 60 μ m의 블라인드 비아를 뚫어 이 구멍 내를 동도금으로 충전하였다. 그 후 양면에 라인/스페이스=25/25 μ m의 회로를 형성하여 6층 양면 동박 다층적층판 S를 제작하였다. 이 양면 동박다층적층판 S의 회로에 맥크사의 CZ처리를 가한 후, 그 외측에 두께 40 μ m의 프리플레그 P를 각 1매 배치하였다. 그 외측에 두께 50 μ m의 불소 수지 필름을 배치하여 동일하게 적층 성형하여 솔더 레지스트로 사용하였다. 불소 수지 필름을 박리한 후 기판 위에 UV-YAG 레이저를 조사하여 플립 팁 접착용 패드 및 헨더 불용 패드를 동박에 이룰 때 까지 뚫었다. 그 후 플라즈마 장치에 넣어 금속 표면을 처리한 후, 니켈 도금, 금 도금을 부착시켜 플립 팁 탑재용 인쇄회로기판을 제작하였다. 총 절연층의 두께는 솔더 레지스트를 포함하여 315 μ m였다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다

[실시예 3-2] 인쇄회로기판의 형성

실시에 3-1의 기판 O의 양면에 실시예 2-2의 프리플레그 K를 각 1매 이용하여 두께 12 μ m의 전해 동박을 배치하여, 실시예 3-1과 동일하게 적층 성형하여 절연층 두께 275 μ m의 양면 동박적층판 T를 제작하였다. 이 양면 동박적층판 T의 양면에 회로를 형성하고, 맥크사의 CZ 처리를 가하고, 그 양 외측에, 성형 후의 두께가 40 μ m가 되는 실시예 3-1의 프리플레그 P를 각 1매 배치하였다. 이들을 동일하게 적층 성형하여 4층의 동박다층판 U를 제작하였다. 이 동박다층판 U의 양면의 동박을 두께가 3 μ m까지 에칭하여 제거하고 그 위에 UV-YAG 레이저로 직경 60 μ m의 블라인드 비아를 뚫어 동도금으로 그 구멍 내를 충전하였다. 이 에칭된 동박 적층판 U의 양면에 회로를 형성하여 맥크사의 CZ처리를 한 후, 이 양면에 두께 40 μ m의 세미 에디티브용 프리플레그 W(상품명: ABF GX02S, 아지노모토<주>제)를 각 1 매 배치하고, 170 $^{\circ}$ C, 20kgf/cm², 5mm Hg 이하의 진공 하에서 80분간 적층 성형하였다. 이 양 표면에 UV-YAG 레이저로 직경이 60 μ m의 블라인드 비아를 뚫어 이 구멍 내를 동도금으로 충전하였다. 그 후 양면에 라인/스페이스=25/25 μ m의 회로를 형성하여 6층 양면 동박다층적층판 X를 제작하였다. 이 양면 동박다층적층판 X 표면에 두께 30 μ m의 시트상의 UV 선택열경화성 솔더 레지스트를 배치하여,

80℃로 라이네이트 접착한 후 정법에서 귀금속 도금을 실시하는 부분을 현상 제거하여 그 후에 니켈 도금, 금 도금을 실시하여 다층 인쇄회로기판을 제작하였다. 단, 구멍 내기, 절단은 UV-Vanadate 레이저를 사용하였다. 상기 절연층 만의 두께는 370 μm 이었다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[실시에 3-3] 인쇄회로기판의 형성

두께 40 μm 의 절연층에 두께 35 μm 의 캐리어 동박을 부착한 동박 두께 3 μm 의 양면동박적층판 Y(상품명: CCL-HL890, 경화 후의 DMA에 의한 Tg:270℃, 미츠비시 가스 화학<주>제)의 한 면의 캐리어 동박을 박리 제거한 후, 이 표면에 UV-YAG 레이저로 직경이 60 μm 의 블라인드 비아를 뚫어 이 구멍 내를 동도금으로 충전하였다. 그 후에 양면에 회로를 형성하고, CZ 처리 후에 이 양면에 실시예 3-2의 두께 40 μm 의 세미 에디티브용 프리플레그 W를 각 1매 배치하고, 동일한 방법으로 적층 성형한 후, 이 양 표면에 UV-YAG 레이저로 직경이 50 μm 의 블라인드 비아를 뚫어 이 구멍 내를 동도금으로 충전하였다. 그 후 양면에 라인/스페이스=25/25 μm 의 회로를 형성하였다. 솔더 레지스트용으로 두께 40 μm 의 프리플레그 P를 표면과 이면에 각 1매 배치하고, 그 외측에 두께 50 μm 의 불소 수지 필름을 두고, 230℃, 20kgf/cm², 5mmHg 이하에서 1.5시간 적층 성형하였다. 이 후 UV-YAG 레이저로 귀금속 도금을 실시하는 부분을 동박까지 뚫어 니켈 도금, 금 도금을 실시하여 인쇄회로기판을 제작하였다. 이 절연층 만의 두께는 200 μm 이다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[비교예 1-1]

실시에 1-1의 바니쉬 A를 이용하여 두께 100 μm 의 유리 직포 기재에 함침, 건조하여, 겔화 시간 127초에서 성형 후의 두께가 110 μm 가 되도록 제작한 프리플레그 B'를 얻었다. 이 프리플레그 B'을 1매 배치하고, 동일하게 적층 성형하여 두께 110 μm 의 동박적층판 C'을 제작하였고, 이것을 이용하여 실시예 1-1과 동일하게 인쇄회로기판을 제조하였다. 그 평가 결과를 표 1에 기재하였다.

[비교예 1-2]

실시에 1-1의 바니쉬 A를 이용하여 두께 30 μm 의 유리 직포 기재에 함침, 건조하여 겔화 시간 122초에서 성형 후의 두께가 40 μm 가 되도록 제작한 프리플레그 D'을 얻었다. 실시예 1-1의 프리플레그 B를 1매 이용하여, 그 양 외측에 프리플레그 D'을 각 1매 배치하고 그 외측에 12 μm 의 전해 동박을 배치하고, 동일하게 적층 성형한 두께 110 μm 의 동박적층판 E'을 제작하였다. 이를 이용하여 실시예 1과 동일하게 인쇄회로기판을 제작하였다. 그 평가 결과를 표 1에 기재하였다.

[비교예 1-3]

실시에 1-1의 프리플레그 C를 3매 이용하여 동일하게 적층 성형하여 절연층 두께 120 μm 의 동박적층판 F'을 제작하고, 이를 이용하여 동일하게 인쇄회로기판을 제작하였다. 그 평가 결과를 표 1에 기재하였다.

[비교예 1-4]

실시에 1-3에 있어서 모두 적층용으로 프리플레그 B를 이용한 6층의 동다층판을 제작하고 동일하게 인쇄회로기판을 제작하였다. 평가 결과를 표 1에 기재하였다.

[비교예 1-5]

실시에 1-2에 있어서, 전방향족 폴리아미드 섬유 직포의 프리플레그 G'를 2매 사용하여 동일하게 적층 성형하여, 절연층 두께 220 μm 의 양면 동박적층판을 제작하고 이것을 이용하여 동일하게 인쇄회로기판으로 하였다. 평가결과를 표 1에 기재하였다.

[비교예 2-1]

실시에 2-1에 있어서, 바니쉬 A를, 두께 30 μm 의 유리 직포 기재에 함침, 건조하여, 겔화 시간 125초에서 성형 후의 두께가 40 μm 가 되도록 제작한 프리플레그 H'를 얻었다. 실시예 2-1의 양면 동적층판 I의 양면에 회로를 형성하고, 흑색 산화동 처리를 실시한 후, 그 양면에 프리플레그 H'를 각 1매 배치하고, 190℃, 5mmHg 이하의 진공 하에서 1.5시간 적층 성형하여 절연층의 총두께가 110 μm 인 다층의 양면 동박 적층판 I'를 제작하였다. 이것을 이용하여 실시예 2-1과 동일하게 하여 다층 프린트 배선판으로 하였다. 평가결과를 표 1에 기재하였다.

[비교예 2-2]

실시에 2-1에 있어서, 양면 동박 12 μm 의 절연층 두께가 30 μm 인 동박적층판 J'(상표명: HL890, 미즈비시 가스 화학<주> 제작)의 양면에 회로를 형성한 후, 흑색 산화동 처리를 실시하고, 그 양면에 실시예 1-1에서 사용한 프리플레그 C를 각 1매 사용하여, 동일하게 적층 성형하여 절연층 두께 110 μm 의 다층의 양면 동박 적층판 K'를 제작하고, 이것을 이용하여 동일하게 다층 프린트 배선판으로 하였다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[비교예 2-3]

실시에 2-2에 있어서, 양면 동적층판 L의 양면에 회로를 형성하고, 맥크사의 CZ 처리를 실시한 후, 이 양면에 프리플레그 K를 각 1매 배치하고, 190 $^{\circ}\text{C}$, 5mmHg 이하의 진공 하에서 1.5시간 적층 성형하여 모두 전방향족 폴리아미드 직포 기재이고, 열경화성 수지 조성물도 동일한 것을 사용한 절연층 총두께 360 μm 의 다층의 양면 동박 적층판 L'를 제작하였다. 이것을 이용하여 동일하게 다층 프린트 배선판으로 하였다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[비교예 3-1]

실시에 3-3에 대하여 바니쉬 A를 이용하여 두께 30 μm 의 유리직포기재에 함침, 건조하고 겔화시간 125초로 성형 후 두께가 40 μm 가 되도록 제작한 프리플레그 M'을 얻었다. 이 프리플레그 M' 1매를 이용하여 양면에 두께 12 μm 의 전해동액을 배치하여, 실시예 3-1과 같이 적층 성형한 양면 동박적층판 N'을 얻었다. 이 동박적층판의 한 면의 동박을 3 μm 까지 에칭한 후, 동일하게 블라인드 비아 구멍을 형성하고, 그 후 반대면의 동박도 동일하게 거의 같은 두께로 에칭하고 나서, 블라인드 비아 내를 동도금으로 충전하였다. 이 양면에 회로를 형성하고 흑색 산화동 처리를 행한 후, 이 양면에 프리플레그 M'을 각각 1매 배치하고, 190 $^{\circ}\text{C}$, 5mmHg 이하의 진공 하에서 1.5시간 적층 성형하여 양면 동박다층적층판 N'을 제작하였다. 이를 이용하여 표면에 일반의 40 μm 의 UV선택열경화형 솔더 레지스트를 도포, 건조하여 노광, 현상해 양면에 영구보호피막을 형성하였다. 이 인쇄회로기판의 절연층의 총 두께는 200 μm 였다. 평가결과를 표 1에 기재하였다.

[비교예 3-2]

실시에 3-1에 대하여 내측판 이외에는 모두 60 μm 의 세미 에디티브용 수지 조성물 시트를 사용하여 이것을 2회 빌트업 하여 6층 인쇄회로기판으로 하였다. 이 표면에 두께 40 μm 가 되도록 일반의 UV 선택열경화형 솔더 레지스트를 도포, 건조하여, 노광, 현상해 양면에 영구보호피막을 형성하였다. 이 인쇄회로기판의 절연층의 총 두께는 315 μm 였다. 평가결과를 표 1에 기재하였다.

[측정방법]

(1) 휘어짐·비틀어짐

워크 사이즈 250 x 250mm 안에, 30 x 30mm 사이즈의 프린트 배선판을 36개 부착하여, 각 실시예, 비교예의 구성으로 다층 프린트 배선판을 제작하였다. 이 다층 프린트 배선판 단독을 개별적으로 떼어낸 것, 프린트 배선판의 중앙에 13 x 13mm의 플립 칩을 리플로우 퍼니스를 통하여 탑재한 것의 휘어짐·비틀어짐을 측정하고, 그 최대값을 나타낸다. 여기서, 리플로우 퍼니스는 최고 온도가 260 $^{\circ}\text{C}$ 이다.

(2) 탄성률

각 실시예, 비교예의 구성으로 동박을 사용하지 않고, 동일하게 적층하여 적층판을 제작하고, DMA법으로 측정하여 260 $^{\circ}\text{C}$ 인 때의 탄성률을 나타내었다.

<표 1> 인쇄회로기판의 비틀어짐 및 휘어짐(μm)

구분	인쇄회로기판 단독	플립 칩 탑재 후	탄성률(kgf/cm ²) 260 $^{\circ}\text{C}$
실시예 1-1	< 100	189	2213
실시예 1-2	< 100	161	2169
실시예 1-3	< 100	155	2067
비교예 1-1	< 100	721	1478

비교예 1-2	< 100	433	1601
비교예 1-3	< 100	319	2108
비교예 1-4	< 100	381	1555
비교예 1-5	< 100	368	1389
실시예 2-1	< 100	183	2221
실시예 2-2	< 100	118	2197
비교예 2-1	< 100	441	1608
비교예 2-2	< 100	339	2105
비교예 2-3	< 100	355	1477
실시예 3-1	<50	78	2017
실시예 3-2	<50	67	2223
실시예 3-3	<50	100	2319
비교예 3-1	<50	597	1320
비교예 3-2	<50	713	1106

본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않으며, 많은 변형이 본 발명의 사상 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 가능함은 물론이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명의 일 측면에 따른 동박적층판과 인쇄회로기판은 유리전이온도가 상이한 열경화성 수지 조성물을 포함하여 반도체 칩을 플립 칩 본딩에서 리플로우 퍼니스를 통하여 접속하는 경우 기판의 휘어짐이나 비틀림이 매우 적어 안정적으로 실장 할 수 있다. 이외에 와이어 본딩 등에 의한 다른 실장에서도 휘어짐이나 비틀림이 매우 적은 것은 물론이다. 본 발명의 다른 일 측면에 따르면 최외층이 에디티브법으로 회로형성이 가능하여 라인/스페이스=30/30 μ m 이하의 세밀한 회로폭과 회로간 간격을 가지는 미세배선을 형성할 수 있다.

본 발명에 따라 형성된 고밀도 다층 인쇄회로기판은 반도체 칩을 탑재 접속하여 주로 소형, 경량의 반도체 플라스틱 패키지 등에 사용될 수 있고, 메인보드용으로 사용할 수 있음은 물론이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

리플로우 처리시의 최고온도 이상의 유리전이온도를 가지는 열경화성 수지 조성물을 포함하는 최외층 절연층과, 상기 최외층 절연층의 내측에 위치하고 리플로우 처리시의 최고온도 이하의 유리전이온도를 가지는 열경화성 수지 조성물을 포함하는 내측 절연층을 포함하는 동박적층판.

청구항 2.

청구항 1에 있어서,

상기 최외층 절연층과 상기 내측 절연층의 리플로우 처리 시 탄성율은 2000kgf/mm²이상인 동박적층판.

청구항 3.

청구항 1에 있어서,

상기 최외층 절연층은 상기 리플로우 처리시의 최고온도보다 10℃ 이상 높은 유리전이온도를 가지는 동박적층판.

청구항 4.

청구항 1에 있어서,

상기 내측 절연층은 전방향족 폴리아미드 섬유 직포를 보강 기재로 포함하는 동박적층판.

청구항 5.

삭제

청구항 6.

청구항 1 내지 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열경화성 수지 조성물은 에폭시 수지, 시안산 에스테르 수지, 비스 말레이미드 수지, 폴리아미드 수지, 관능기 함유 폴리페닐렌 에테르 수지 및 이들의 난연화된 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 수지를 포함하는 동박적층판.

청구항 7.

청구항 1 내지 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 동박적층판을 이용한 플립 칩 탑재용 인쇄회로 기판.

청구항 8.

리플로우 처리시의 최고온도 이상의 유리전이온도를 가지는 열경화성 수지 조성물을 포함하는 최외측 절연층과, 상기 최외측 절연층의 내측에 위치하고 상기 리플로우 처리시의 최고온도 이하의 유리전이온도를 가지는 열경화성 수지 조성물을 포함하는 내측 절연층을 포함하는 인쇄회로기판.

청구항 9.

청구항 8에 있어서,

상기 최외측 절연층과 상기 내측 절연층의 리플로우 처리 시 탄성율은 2000kgf/mm² 이상인 인쇄회로기판.

청구항 10.

청구항 8에 있어서,

상기 최외측 절연층은 상기 리플로우 처리시의 최고온도보다 10℃ 이상 높은 유리전이온도를 가지는 인쇄회로기판.

청구항 11.

청구항 8에 있어서,

상기 내측 절연층은 전방향족 폴리아미드 섬유 직포를 보강 기재로 포함하는 인쇄회로기판.

청구항 12.

열경화성 수지 조성물로 에디티브 방식으로 회로를 형성할 수 있는 수지를 포함하는 최외측 절연층과, 상기 최외측 절연층의 내측에 위치하고 리플로우 처리시의 최고온도 이상의 유리전이온도를 가지는 열경화성 수지 조성물을 포함하는 제1 내부 절연층을 포함하는 인쇄회로 기판.

청구항 13.

청구항 12에 있어서,

상기 최외측 절연층과 상기 제1 내부 절연층은 리플로우 처리 시 탄성율은 2000kgf/mm²이상인 인쇄회로기판.

청구항 14.

청구항 12에 있어서,

상기 제1 내부 절연층의 내측에 형성되고, 상기 리플로우 처리의 최고온도 이하의 유리전이온도를 가지는 열경화성 수지 조성물을 포함하는 제2 내부 절연층을 더 포함하는 인쇄회로기판.

청구항 15.

청구항 14에 있어서,

상기 제2 내부 절연층은 리플로우 처리 시 탄성율은 2000kgf/mm²이상인 인쇄회로기판.

청구항 16.

청구항 12에 있어서,

상기 제1 내부 절연층은 상기 리플로우 처리시의 최고온도보다 10℃ 이상의 높은 유리전이온도를 가지는 인쇄회로기판.

청구항 17.

청구항 12에 있어서,

상기 최외측 절연층은 기재에 의해 보강되어 있는 인쇄회로기판.

청구항 18.

청구항 17에 있어서,

상기 기재 보강된 절연층을 솔더 레지스트로 이용한 인쇄회로기판.

청구항 19.

삭제

청구항 20.

청구항 8 내지 18 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열경화성 수지 조성물은 에폭시 수지, 시안산 에스테르 수지, 비스 말레이미드 수지, 폴리이미드 수지, 관능기 함유 폴리페닐렌 에테르 수지 및 이들의 난연화된 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 수지를 포함하는 인쇄회로 기판.