

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H01L 23/373

(45) 공고일자 2001년12월17일
(11) 등록번호 10-0307078
(24) 등록일자 2001년08월17일

(21) 출원번호	10-1997-0705052	(65) 공개번호	특1998-0701656
(22) 출원일자	1997년07월25일	(43) 공개일자	1998년06월25일
번역문제출일자	1997년07월25일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1996/00315	(87) 국제공개번호	WO 1996/23321
(86) 국제출원일자	1996년01월29일	(87) 국제공개일자	1996년08월01일
(81) 지정국	국내특허 : 캐나다 일본 대한민국 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴		

(30) 우선권주장 08/379263 1995년01월27일 미국(US)

(73) 특허권자 사르노프 코포레이션 윌리엄 제이. 버크
미국 08543-5300 뉴저지 프린스턴 워싱턴 로드 씨엔5300 201
(72) 발명자 프라브후, 아속, 나라안
미국 08520 뉴저지 이스트 윈드소 메도우 레인 21
 쌀러, 바리, 제이
(74) 대리인 미국 08648 뉴저지 로렌세빌리 초핀 레인 1
 남상선

심사관 : 유환철

(54) 기판을 지지하는 세라믹 회로 보드용 글라스 결합층

명세서

기술분야

본 발명은 고밀도 공동-가열처리되는(co-firing) 세라믹 다층 회로 보드의 제조에 관한 것으로서, 특히 열적으로 도전성이 있는 지지 기판의 양측면에 접속되는 공동-가열처리된 다층 회로 보드의 제조에 관한 것이다.

배경기술

화이어링된 다층 세라믹 회로 보드는 공지되어 있고 그린 테이프(green tape)로서 공지된 세라믹 유전체 테이프의 층 스택으로 제조되며, 각각의 층은 회로를 형성하기 위해 프린트된 금속 패턴을 포함할 수 있다. 상기 각각의 층은 다수의 작은 홀, 또는 비아를 가지고, 상기 층에 뚫린 홀 또는 비아는 여러 회로 층이 서로 전기적으로 접촉할 수 있도록 도전성 금속으로 채워진다. 그린 테이프는 적당한 유기 접합제 또는 수지, 용매, 가소제 및 계면 활성제와 혼합되는 세라믹 및/또는 글라스 분말을 포함한다. 고밀도 공동-가열처리된 세라믹 다중층 회로 보드 제조 방법은 회로에 구멍난 비아와 비아를 충전하기 위한 도전 잉크, 예를 들어 용매 혼합물의 도전 금속 분말 및 글라스 분말의 혼합물을 사용함으로써 인쇄 배선 회로 패턴을 가지는 다수의 예비제조된 그린 테이프 층을 적층하는 단계, 및 스택내에 이들을 압축함으로써 동시에 테이프 층을 적층하는 단계를 포함한다. 다음에 적층된 층은 700°C 이상의 상승된 온도로 가열처리된다. 이런 가열처리는 유기 재료를 달구어 그린 테이프를 제조하는데 사용되는 글라스 및/또는 세라믹을 치밀하게 한다.

가열처리된 글라스 또는 세라믹 회로 보드는 깨지기 쉽기 때문에, 인쇄 배선회로 보드(printed circuit board)에 기계적 강도를 추가로 부여하기 위해, 회로 보드는 적당한 지지 기판, 또는 코어를 한 측면 또는 양측면에 부착될 수 있다. 양측면 세라믹-금속 지지 기판의 경우에, 금속내의 절연된 전기적 피드스루(feedthrough)는 회로 밀도를 보다 더 증가시키기 위해 다층 세라믹 기판의 회로 비아와 접촉하도록 제공될 수 있다.

이렇게 지지된 다층 기판의 형성하는 바람직한 방법으로 종래 방식에서는 그린 테이프 및 금속을 함유한 도전성 잉크를 사용하여 다층 적층물을 형성하고, 적당히 준비된 지지 기판의 한측면 또는 양측면에 상기 적층물을 배치시키고, 그린 테이프와 도체 잉크의 유기 재료를 제거하고, 그린 테이프 조성물의 글라스 미립자와 도체 잉크의 금속 미립자를 소결하거나 치밀하고, 지지 기판과 다층 세라믹 기판을 접촉시키는데 요구되는 온도로 복합 구조를 함께 가열처리한다.

일반적으로, 그린 테이프로부터 유기 재료의 제거와 이들의 순차적 치밀화는 세라믹에서 x, y 및 z 방향으로 약 20%에 이르는 큰 정도의 체적 수축을 초래한다. 그러나, 전술된 지지 인쇄 배선 회로 보드내의 지지 기판은 어떤 치밀화 수축도 받지 않기 때문에, 그린 테이프의 큰 수축, 특히 x 및 y 방향으로

의 수축은 지지 기판과의 비정착성 및 이들이 접촉되는 것으로 가정할 경우, 지지 기판상에 있는 다층 세라믹내의 비아와 전기적 피드스루(feedthrough) 사이에 심각한 오정렬(misalignment)과 같은 문제점이 발생된다. 그러므로 적어도 그린 테이프 층의 x와 y 방향으로의 수축을 억제하는 방법이 제공되어야 한다.

발명의 상세한 설명

지지 기판상에서 가열처리된 그린 테이프 적층물의 측방 수축을 억제하기 위한 방법은 적층물 내의 치밀화 수축이 시작되기 전에 적층물을 지지 기판에 부착시킬 수 있게 적층물과 지지 기판 사이에 결합층(bonding layer)을 제공하는 것이다.

글라스 결합층은 특정 세트의 금속 코어와 세라믹 조성물에 대해 이것을 달성하도록 제시되었다. Prabhu의 미국 특허 제5,277,724호를 참조하라. 글라스 결합층은 지지 기판과 적층물의 세라믹 또는 글라스에 접착되어야 한다 그러므로, 결합 글라스 층상에 배치된 그린 테이프 적층물이 가열처리되는 경우, 글라스 결합층은 x 및 y 측방으로의 수축을 억제시켜, 그린 테이프층에서의 거의 모든 수축은 두께 방향, 또는 z 방향에서 발생된다. 따라서, 다층 세라믹 스택 및 지지 기판의 비아와 콘택트는 가열처리되는 동안 서로 정렬된 채로 있다. Cherukuri 등의 미국 특허 제5,256,469호는 다양한 지지 기판에 적당한 결합 글라스로서 Pb-Zn-Ba 보로실리케이트 글라스와 MgO-B₂O₃-SiO₂ 타입의 마그네슘 함유 그린 테이프 세라믹을 개시한다.

이들 세라믹은 $90 - 130 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 의 가열처리된 세라믹 열팽창 계수를 갖는다.

그린 테이프 스택이 회로 보드상의 소자 밀도를 보다 더 증가시키기 위해 세라믹 또는 금속 지지 기판의 양측면에 대해 적층될 때, 수축 문제는 중요하게 된다. 지지 기판상의 비아 홀과 콘택트 패드를 통해 접속되는 지지 기판의 양측면상에 있는 다층 회로는 이런 비아 홀과 콘택트 패드와 정합(registration)되어 있어야 한다. 세라믹 또는 금속 지지체 또는 코어는 가열처리 동안 크게 수축하지 않기 때문에, x와 y 방향에서는 내성이 있는 글라스/세라믹 그린 테이프의 수축량은 여러 가지 층과 지지 기판내의 비아 사이의 정합을 유지하도록 단지 약 1% 미만이 될 수 있다.

그러므로, 세라믹 또는 금속 지지 기판, 이를테면 니켈 도금된 Cu/Mo/Cu(13/74/13) 기판 또는 코바르(Kovar) 기판에 포스테라이트-코오디에라이트 타입의 글라스/세라믹을 결합하기 위해 약 950°C에 이르는 온도에서 그린 테이프의 소결 동안 지지 기판과 글라스/세라믹 사이의 1% 이상의 x-y 수축을 방지할 결합층을 제공하는 것이 바람직하다.

결합 글라스가 950°C에 이르는 온도에서 가열처리되는 동안 세라믹 또는 금속 지지 기판과 중첩 포스테라이트-코오디에라이트 타입 글라스/세라믹 그린 테이프 조성물 사이의 수축이 1% 이하인 것을 확인했다. 적당한 결합 글라스의 열팽창 계수는 세라믹 또는 금속 지지 기판의 열팽창 계수 보다 높고, 이들은 높은 연화점을 가져야 한다. 현재의 글라스는 $75 - 110 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 의 열팽창 계수를 가진다.

특히, 글라스/세라믹은 본 발명의 결합 글라스를 사용하여 낮은 수축으로 가열처리될 수 있는 Cu/Mo/Cu의 구리 도금 금속 기판에 결합될 수 있다. 결합 글라스는 금속 기판에 스크린 인쇄되고, 그린 테이프층 내의 회로와 금속 기판내의 콘택트 또는 비아 사이의 접속을 허용하도록 금속 기판과 정렬된 다층 그린 테이프층이 패턴화되어, 가열된다. 결합 글라스 층은 그린 테이프 층의 x와 y 측방으로의 수축을 1% 미만으로 감소시킨다.

본 발명의 기술은 첨부 도면과 관련한 발명의 상세한 설명을 고려함으로써 쉽게 이해될 수 있다.

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명의 결합 글라스를 사용하는 전자 패키지의 단면도이다.

실시에

소결단계 동안 공동-가열처리된 세라믹과 세라믹 또는 금속 지지 기판 사이의 작은 수축을 유지하기 위해, 결합 글라스 층은 공동-가열처리된 세라믹 그린 테이프 조성물과 지지 기판에 대해 아주 특수한 것이 요구된다. 지지 기판의 표면, 세라믹의 화학적 조성물, 세라믹 그린 테이프의 연화점 및 소결 특성과 지지 기판과 세라믹의 재료 모두의 열팽창 계수가 고려되어야 한다. 결합 글라스 층은 약 800°C 이하로 그린 테이프의 글라스 세라믹의 연화점 보다 낮은 연화점을 갖고, 지지 기판과 중첩 그린 테이프 층 모두에 대한 양호한 접착력을 가져야 한다. 결합 글라스는 바람직하게 가열처리 동안 중첩 세라믹의 수축을 방지 또는 억제하기 위해서 그린 테이프를 형성하는데 사용되는 글라스의 소결 온도 보다 낮은 약 25-250°C 소결 온도를 가진다. 결합 글라스는 글라스/세라믹 또는 지지 기판의 열팽창 계수보다 더 높은 열팽창 계수를 갖는다.

마그네슘 산화물-알루미늄노실리케이트 글라스는 이들이 강도가 높고 낮은 열팽창 계수의 특성 때문에 세라믹 다층 인쇄 배선 회로 보드를 제조하는데 광범위하게 사용된다. 고강도는 세라믹 또는 금속 지지 기판으로 보상되기 때문에 본 발명에서는 요구되지 않는다. 종래 기술은 실리콘과 매칭되는 열팽창 계수를 요구했고, 상기 재료는 현재 대부분의 반도체 소자를 제조하는데 사용된다. 그러나 코오디에라이트 타입 글라스의 또다른 특성 즉, 낮은 손실, 낮은 유전 상수 등은 본 발명에 중요하다.

회로 보드를 제조하는데 유용한 글라스는 포그테라이트 결정상 분야의 마그네슘 산화물-알루미늄노실리케이트 글라스로, 이것은 코오디에라이트(cordierite)보다 열팽창 계수가 높다. 포스테라이트(forsterite) 글라스는 특정 특성, 이를테면 본 발명에 중요한 낮은 유전 상수, 낮은 손실 등을 가지지만, 열팽창 계수는 높다.

실리콘의 열팽창 계수는 약 $22 - 23 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 인 반면, 본 세라믹 또는 금속 지지 기판은 일반적

으로 더 높은 약 $45-55 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 의 열팽창 계수를 가진다.

지지 기판으로서 현재 바람직한 상기 금속 기판은 Climax Metals Co.부터 상업적으로 시판되는 니켈 도금된(약 25 마이크론의 두께까지) 구리/몰리브덴/구리(13/74/13) 금속 기판이다. 그러나, 코바르(Kovar), 인바르(Invar) 또는 Cu/W/Cu, Cu/인바르/Cu 또는 Cu/코바르/Cu 등의 조성물을 포함하는 다른 기판 금속이 사용될 수 있다. 또한 세라믹 기판은 알루미늄 질화물, 실리콘 카바이드, 다이아몬드와 같은 것을 사용할 수 있고, 이들 모두는 열 도전성이 양호하다. 상기 금속 기판의 주표면은 세정되며 종래의 니켈 도금 기술을 사용하여 0.5-25 마이크론 두께로 니켈 도금될 수 있다.

본 발명에 중요한 상기 세라믹 그린 테이프 조성물은 다른 금속 산화물을 소량을 함유할 수 있는, 포스테라이트-코오디에라이트 타입, 예를 들어 $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 타입 글라스의 특정 글라스를 포함한다.

예를 들면, 상기 그린 테이프 글라스는 다음과 같은 산화 조성으로부터 적당히 구성된다.

[표 1]

	글라스 A	글라스 B
성분	중량, %	중량, %
SiO_2	45	45
Al_2O_3	22	22
MgO	29	26
P_2O_5	1.5	1.5
B_2O_3	1.0	1.5
PbO		4
ZrO_2	1.5	

또한 소정량으로 상기 글라스 혼합물이 사용될 수 있다. 또한 상기 글라스는 다른 글라스의 소량(50 중량% 미만)을 함유할 수 있다. 이런 글라스는 20 중량%에 이르는 결정 코디에라이트, 40 중량%에 이르는 납 비실리케이트, 25 중량%에 이르는 $\text{CaO}(26.8\%)\text{-MgO}(4.6\%)\text{-ZnO}(12.2\%)\text{-Al}_2\text{O}_3(15.4\%)\text{-SiO}_2(41.0\%)$ 글라스 또는 35 중량%에 이르는 $\text{CaO}(8.6\%)\text{-ZnO}(17.1\%)\text{-MgO}(20.9\%)\text{-Al}_2\text{O}_3(8.9\%)\text{-SiO}_2(40.5\%)\text{-P}_2\text{O}_5(2.0\%)\text{-ZrSiO}_4(2.0\%)$ 글라스를 포함한다. 또한 다른 유사한 글라스가 첨가될 수 있다.

그린 테이프 조성물을 형성하기 위해, 상기 글라스 또는 분말 형태의 글라스혼합물은 가소제(plasticizer), 유기 접합제(organic binder), 계면 활성제(surfactant) 및 용매 혼합물과 혼합된다. 적당한 가소제는 산티시저(Santizer) 160으로서 Monsanto Co.로부터 상업적으로 시판되는 가능한 알킬 벤질 프탈레이트(alkyl benzyl phthalate)와 알킬 에스테르(alkyl ester)이다. 적당한 수지 접합제는 Monsanto Co.의 부트바르(Butvar) B-98, 폴리비닐 부티랄(polyvinyl butyral), Menhaden 어유(fish oil)와 같은 계면 활성제 또는 해교제(deflocculant), 및 메틸에틸케톤(methylethylketone), 이소프로판올(isopropanol), 톨루엔(toluene), 아세톤(acetone), 에틸 아세테이트(ethylacetate), 에틸 알콜(ethyl alcohol) 등을 포함한다. 상기 글라스, 수지 등으로부터 그린 테이프 조성물의 제조는 일반적으로, 다른 공지된 재료가 대체될 수 있다. 슬러리는 균일한 슬러리를 제조하기 위해 볼 밀 분쇄(ball milled)되는 상기 성분으로 형성된다. 상기 슬러리는 몰드 또는 폴리에스테르 테이프상에서 닥터 블레이딩(doctor blading)에 의해 테이프 형태로 형성되고, 건조된다. 다음에 상기 테이프는 원하는 회로 패턴을 형성하기 위해 도체 잉크로 스크린 인쇄된다.

도체 잉크는 수지 접합제, 용매 및 계면 활성제를 포함할 수 있는 유기 용액과 함께 금, 은, 구리 및 이들의 혼합물 및 이들의 합금과 같은 도전성 금속 분말을 혼합함으로써 제조된다. 이런 조성물은 또한 공지되어 있다. 세라믹 층들 사이의 비아를 충전하는데 사용되는 비아 충전 잉크는 실질적으로 동일한 방식으로 제조되지만, 이들은 상당히 많은 양의 글라스 분말을 포함한다.

상기 스크린 인쇄된 그린 테이프는 약 950°C 에 이르는 온도로 적절히 가열처리 된다.

그러나, 상기 그린 테이프 조성물은 상기 가열처리 단계 동안 모든 방향으로 약 20%까지 수축되기 때문에, 이러한 그린 테이프 조성물이 세라믹 또는 금속 지지기판, 특히 상기 기판의 양측면에 사용되는 경우, 결합 글라스 층은 모든 회로 및 비아 홀과 콘택트가 가열처리 후 정렬 상태로 있도록 x 또는 y 축방의 수축을 제어 또는 방지한다. 상기 결합 글라스의 사용으로 2방향으로의 수축을 억제하고, z, 또는 두께 방향으로만 발생하는 모든 수축을 허용한다.

상기 결합층은 글레이징(glazing) 잉크를 사용하여 형성되고, 지지 기판의 니켈 도금된 표면 상에 스크린 인쇄 또는 마찬가지로 코팅되고, 그 다음에 잉크에서의 유기 재료를 제거하도록 충분한 온도로 가열되며, 글레이즈 지지 기판을 얻기 위해 상기 글라스와 다른 무기 조성물을 용융한다. 금속 및 세라믹 유전체 조성물의 특정 조합에 효과가 있는 글레이즈 결합층의 조성물은 지지 기판-세라믹 다층 제조물의 성공적인 제조에 있어 중요하며, 여기서 세라믹 다층 적층물 구조는 x 또는 y 방향으로 어떠한 수축도 받지 않고, 지지 기판과 세라믹 다층 구조가 제조 및, 어셈블리 단계 동안 일어나는 기계적 열적 스트레스

를 견뎌내어 서로 잘 부착되어 혼합 구조에 사용된다.

본 출원인은 2가지 글라스 족의 상기 그린 테이프 조성물이 니켈 도금된 Cu/Mo/Cu, Cu/코바르/Cu 또는 Cu/인바르/Cu 조성물, 또는 인바르 또는 코바르 지지 기판 또는 코어에 결합하여 그린 테이프 적층물의 수축을 1% 미만으로 제한할 것이라는 것을 발견했다. 또한 추가로 단독 또는 혼합물의 1/3 중량의 비스무트 삼산화물과의 혼합으로 사용되는 이런 글라스는 양호한 기계적 열적 세기를 가지는 지지된 세라믹 조성물을 산출하도록 전술된 마그네슘 알루미늄실리케이트 글라스로 형성된 그린 테이프 적층물의 x, y 방향 수축의 요구된 억제를 달성할 수 있는 결합 글레이즈를 형성한다는 것을 발견했다.

제1그룹의 글라스는 소량의 다른 개선된 산화물을 포함하는 봉산 아연 글라스로서 분류될 수 있다. 결합 글레이즈에 적합한 글라스에 대한 유용한 조성 범위는 중량 퍼센트 단위로 45-55% 산화아연 ZnO 에서부터, 30-40% 산화붕소 B₂O₃로부터, 3-7% 산화칼슘 CaO로부터 및 3-7% 산화알루미늄 Al₂O₃로부터이다. 특히, 유용한 글라스(No.1)는 50중량%의 ZnO, 39중량%의 B₂O₃, 5%의 CaO 및 6%의 Al₂O₃의 조성물이다.

여기에 사용되는 결합 글레이즈 조성물에 적합한 제2그룹의 글라스는 바륨, 아연 및 알루미늄의 산화물 및 그 외의 산화물에 의하여 개선된 보로실리케이트 글라스이다. 결합 글레이즈에 적합한 글라스에 대한 유용한 조성 범위는 중량 퍼센트 단위로 20-45% 산화바륨 BaO, 5-15% 산화칼슘, 15-22% 산화아연, 15-25% 산화규소 SiO₂ 및 15-25% 산화붕소이다. 제2그룹의 적합한 두 개의 글라스가 이하에 나타나 있다.

[표 2]

	No.2	No.3
산화물	중량%	중량%
BaO	42.7	20.4
CaO	6.25	14.9
ZnO	13.6	21.6
SiO ₂	16.7	25.0
B ₂ O ₃	19.4	23.1
Sb ₂ O ₃	0.25	
CeO ₂	1.0	

산화 비스무트의 용제가 필요하다면 상기 결합 글라스 조성물의 약 30중량%까지 첨가될 수 있다. 산화 비스무트는 이들 글라스에 플로우 및 접착성을 개선시킨다.

글라스 결합층은 사용되는 지지 기판보다 높은 열 팽창 계수를 가진다. 결합층은 금속 기판의 주 표면중 한쪽 측면 또는 양측면에 대하여 슬러리로써 첨가될 수 있다. 슬러리는 스크린 프린팅, 스프레이닝, 스프인 코팅, 커튼 코팅, 유체화 베드 코팅, 전기영동(electrophoretic) 증착 또는 다른 등가의 방법에 의하여 첨가될 수 있는데, 다층 회로 보드를 제조할 때는 주로 스크린 프린팅이 선택된다. 바람직하게 결합 글라스 조성물은 지지 기판 위에 부착되고 플로우 온도로 가열되어, 약 10 내지 50 마이크론의 얇고 균일한 층 두께가 지지 기판 위에 형성되도록 한다.

결합 글라스는 바람직하게 표준 두께 막 잉크 스크린 방법에 의하여 세라믹 또는 금속 기판에 부착된다. 적합한 잉크는 예를 들면, 듀폰사에서 제조한 Eivacite 2045, 또는 에틸 셀룰로오스, 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트, 폴리에스테르 등과 같은 수지 접합제 및 파인(pine) 오일, 테르핀올(terpineol), 부틸 카르비톨 아세테이트(butyl carbitol acetate), Texanol™, Texas Eastman Company가 제조한 2,2,4-트리메틸-1,3-펜탄디올 모노이소부티레이트등을 포함하는 적합한 용매와 결합 글라스를 혼합함으로써 만들어질 수 있다. 용액은 일반적으로 약 2 내지 약 25 중량 퍼센트의 수지 접합제를 포함한다.

결합 글라스는 다음에 전기 콘택트가 금속 코어에 대한 다층 세라믹 상부층과 그 콘택트 및 비아 사이에 만들어지도록 패턴화될 수 있다. 지지 기판에 부착된 후에 결합 글라스는 약 750-850°C 사이의 온도로 가열되어 리플로우되어, 지지 기판의 처리를 용이하게 하고 기판위에 균일하게 두꺼운 층을 제공하도록 한다.

다층 세라믹 회로 보드는 전술한 바와 같이 스택이 예열될 수 있는, 기판 위에 인쇄 배선 회로를 갖는 세라믹 조성물의 다층 스택층을 포함하는 미리형성된 다층 그린 테이프 적층물을 정렬시킴으로써 결합 글라스 코팅된 지지판이 구성되어, 비아 및 인쇄 배선 회로가 정렬되고 950°C에 이르는 적절한 온도로 가열처리된다. 상기 가열처리는 여러 가지 층 및 인쇄 회로의 조성물에 따라 질소 또는 공기 상태에서 이루어질 수 있다. 시간 및 온도의 가열처리 파라미터는 그린 테이프 글라스의 결정성을 제어하도록 조절할 수 있어, 여러 가지 층의 팽창을 제어할 수 있다.

제1도는 본 발명의 결합층을 이용하는 마이크로전자 패키지를 도시한다. 금속 상의 공동-가열처리된 세라믹 구조체(10)는 제1 및 제2주표면(14, 16)을 가진 금속 베이스(12)를 포함한다. 본 발명의 글라스 결합층(18)은 하나 또는 두 개의 주표면(14, 16)을 커버한다. 적층된 다층 스택 및 글라스-세라믹/

충전 테이프(19)는 반도체 소자(24)를 배치하기 위한 개구부(20)를 가진다. 글라스 세라믹 스택(19)에서의 인쇄 배선 회로 및 비아(도시안됨)는 구리, 은, 은/팔라듐 합금, 금, 이들의 합금 등과 같은 도전성 금속 분말로부터 만들어진다.

결합 글라스-기판 코어를 세라믹 스택에 공동-가열처리한 후에, 반도체 소자 (24)는 당업자에게 공지된 와이어 본드(28) 또는 다른 수단에 의하여 기판에 조립 되어, 반도체 소자에 인쇄 배선 회로 스택을 전기적으로 연결하도록 한다. 칩은 다음에 기판에 금속 뚜껑을 납땀하거나 또는 상기 칩 위에 유기체 캡슐을 투여함으로써 밀봉된다.

본 발명은 다음 실시예에서보다 상세히 설명되지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

[실시예 1]

0.020 인치 두께의 니켈 도금 Cu/Mo/Cu(14/62/14) 지지 기판은 결합 글라스 No.2의 분말을 함유하는 결합 글레이즈 잉크 패턴층을 스크린 인쇄하고, 다음에 기판에 결합 글라스층을 리플로우시켜 융합되도록 공기 중에 850°C로 가열처리함으로써 제조된다.

그린 테이프의 6층은 전술한 포스테라이트-코오더어라이트를 이용하여 만들어지며, 은(silver) 잉크로 구성된 스크린 인쇄된 두꺼운 막 회로 패턴을 갖는 각각의 그린 테이프 및 적절하게 은을 함유한 비아 잉크로 채워진 구멍난 비아 홀들이 90°C에서 1500psi 압력에서 서로 정렬되고 적층된다.

다음 그린 적층물은 지지 기판의 글레이즈 표면 위에서 압착되고 이러한 어셈블리는 최고 900°C 온도에서 공기 중에 가열처리된다. Cu/Mo/Cu 지지 기판에 포함되어 결합되어 소결처리된 글라스-세라믹 다층 기판이 얻어진다.

가열처리된 세라믹 적층물은 지지 기판에 양호하게 부착되며 상기 가열처리 단계 중에 어떠한 x, y 수축도 발생하지 않으며, 모든 가열처리 수축은 z방향으로 발생한다.

[실시예 2]

실시예1의 공정 다음에, 결합 글레이즈 잉크는 분말 결합 글라스 No.1과 산화비스무트가 3:1중량 비율로 혼합된 혼합물로 대체된다.

Cu/Mo/Cu 지지 기판 위에 혼합 다층 세라믹 구조체가 얻어지면, 상기 구조체는 가열처리 단계 중에 어떠한 x, y 수축도 발생하지 않는다.

[실시예 3]

중량 퍼센트 단위로, 32.5%의 산화마그네슘, 17%의 산화바륨, 7%의 산화알루미늄, 24%의 산화규소, 16%의 산화붕소, 2.5%의 이산화지르코늄 및 1%의 5산화인으로 이루어진 조성물을 가진 다른 유전체 글라스로 만들어지며, 각각 은(silver) 잉크로 만들어진 스크린 인쇄된 두꺼운 막 회로 패턴 및 적절히 은을 함유한 비아 잉크로 충전된 구멍난 비아 홀을 가진 6층의 그린 테이프는 서로 정렬되어 약1500psi 압력 및 90°C에서 적층된다.

개별적으로, 0.020인치 두께의 코바르 지지 기판은 글라스 No.2를 함유한 결합 글레이즈 잉크를 함유한 패턴층을 스크린 인쇄하고, 다음에 기판에 결합 글라스층이 리플로우되고 융합되도록 공기 중에서 850°C로 가열처리로서 제조된다. 상기 그린 적층물은 지지 기판의 글레이즈 표면 위에서 압착되고 이러한 어셈블리는 최고 900°C로 공기 중에서 가열처리된다.

코바르 지지 기판에 포함되어 결합되어 소결처리된 글라스-세라믹 다층 기판이 얻어진다.

그린 테이프 적층물은 코바르 지지 기판에 양호하게 접착되며 상기 가열처리단계 중에 어떠한 x, y 수축도 발생하지 않는다. 따라서, 모든 가열처리 수축은 z방향으로 발생한다.

본 발명은 특정 실시예를 기초로 설명하였지만, 당업자는 그린 테이프 및 도전성 잉크를 만들기 위하여 이용된 다른 수치 및 재료와 전술한 범위를 만족하는 다른 금속 기판 및 다른 결합 글라스를 대체할 수 있다. 따라서 본 발명은 첨부된 청구범위에 의해서만 한정된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

회로를 포함하는 포스테라이트-코오디어라이트 타입 글라스로 형성되는 다층 세라믹 그린 테이프와 니켈 도금된 세라믹 또는 금속 지지 기판을 포함하는 세라믹 다층 회로 보드 제조 방법에 있어서, 상기 기판 표면상에, 산화칼슘, 산화아연 및 산화붕소를 포함하는 산화 혼합물을 포함하고 상기 금속 기판보다 열팽창 계수가 큰 결합 글라스를 증착하는 단계; 상기 결합 글라스 층을 패턴화하는 단계, 콘택트가 상기 기판내의 비아와 상기 그린 테이프 스택내의 회로 사이에 형성될 수 있도록 다층 그린 테이프 스택과 상기 코팅된 지지 기판을 정렬시키는 단계, 및 상기 지지 기판과 다층 세라믹 구조체가 결합되게 하는 온도에서 상기 정렬된 코팅 기판과 그린 테이프 층을 가열되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 세라믹 다층 회로 보드 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 결합 글라스 층을 가지는 상기 지지 기판은 상기 그린 테이프층과 정렬되기 전에 상기 결합 글라스의 플로우 온도 이상의 온도로 가열되는 것을 특징으로 하는 세라믹 다층 회로 보드 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 지지 기판은 Cu/Mo/Cu, Cu/인바르/Cu 및 Cu/코바르/Cu로 이루어진 그룹

로부터 선택된 코바르 플레이트, 인바르 플레이트 및 합성물 플레이트로부터 선택된 니켈 도금된 재료인 것을 특징으로 하는 세라믹 다층 회로 보드 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 결합 글라스는 상기 기판의 양측 표면상에 증착되고 그린 테이프 스택은 상기 지지 기판의 양측면에 정렬되는 것을 특징으로 하는 세라믹 다층 회로 보드 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 결합 글라스는 약 45 내지 55 중량% 산화아연, 약 30 내지 40 중량% 산화붕소, 약 3 내지 7 중량% 산화칼슘 및 약 3 내지 7 중량% 산화알루미늄을 포함하는 글라스, 약 50 중량% 산화아연, 약 39 중량% 산화붕소, 약 5 중량% 산화칼슘 및 약 6 중량% 산화알루미늄을 포함하는 글라스, 및 약 20 내지 45 중량% 산화바륨, 약 5 내지 15 중량% 산화칼슘, 약 15 내지 22 중량% 산화아연, 약 15 내지 25 중량% 산화실리콘, 약 15 내지 25 중량% 산화붕소 및 2 중량%까지와 첨가 금속 산화물을 포함하는 글라스로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 세라믹 다층 회로 보드 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 결합 글라스는 약 42.7 중량% 산화바륨, 약 6.25 중량% 산화칼슘, 약 13.6 중량% 산화아연, 약 16.7 중량% 산화실리콘, 약 19.4 중량% 산화붕소 및 소량의 첨가 금속 산화물을 포함하는 것을 특징으로 하는 세라믹 다층 회로 보드 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 결합 글라스는 약 20.4 중량% 산화바륨, 약 14.9 중량% 산화칼슘, 약 21.6 중량% 산화아연, 약 25 중량% 산화실리콘, 및 약 23.1 중량% 산화붕소를 포함하는 것을 특징으로 하는 세라믹 다층 회로 보드 제조 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 약 30중량%의 산화비스무트가 상기 결합 글라스에 첨가되는 것을 특징으로 하는 세라믹 다층 회로 보드 제조 방법.

요약

세라믹 또는 금속 지지 기판을 가지는 세라믹 회로 보드의 제조에서, 상기 기판 재료와 상부에 인쇄 회로를 가지는 다중층 그린 테이프 구성물 둘다에 접착되는 본딩 글라스 층은 상기 지지 기판상에 증착되고 플로우된다. 니켈 도금된 금속 기판과 사용하기에 적당한 본딩 글라스와 포스테라이트-코오디에라이트 타입 글라스는 산화칼슘, 산화아연 및 산화붕소와 다른 산화물을 포함하는 혼합된 산화물이다. 이런 본딩 글라스는 금속 기판보다 더 큰 열팽창 계수와 코오디에라이트 타입 글라스의 플로우 온도보다 낮은 플로우 온도를 가진다.

대표도

도1

도면

도면1

