(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H01L 23/02
H01L 23/50

(45) 공고일자 1999년06월15일
(11) 등록번호 10-0190980
(24) 등록일자 1999년01월22일

(21) 출원번호 10-1995-0018701
(22) 출원일자 1995년06월30일
(65) 공개번호 특1996-0005964
(43) 공개일자 1996년02월23일

(30) 우선권주장 94-152366 1994년07월04일 일본(JP)
95-033499 1995년02월22일 일본(JP)

(73) 특허권자 신코 덴키 고교 가부시키가이샤 모기 준이치
일본 나가노켄 나가노시 오아자 구리타 아자 샤리덴711번지
(72) 발명자 호리우찌 미찌오
일본국 나가노껭 나가노시 오아자 구리따 아자 사리덴 711 신꼬오 덴기 고오교오 가부시끼가이샤 내
타께우찌 유끼하루
일본국 나가노껭 나가노시 오아자 구리따 아자 사리덴 711 신꼬오 덴기 고오교오 가부시끼가이샤 내
하라야마 요이찌
일본국 나가노껭 나가노시 오아자 구리따 아자 사리덴 711 신꼬오 덴기 고오교오 가부시끼가이샤 내
(74) 대리인 문기상, 조기호

심사관 : 유기혁

(54) 기판제조용 소성체기판 및 그 제조 방법

요약

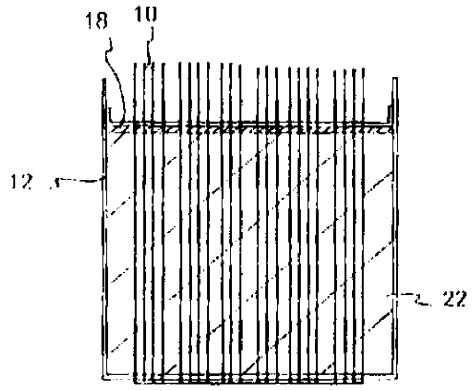
[목적]

비이어의 위치 정밀도가 좋고, 또 기판의 양산화를 할 수 있는 기판제조용 소결체 및 이들으로부터 얻어지는 기판을 제공한다.

[구성]

소결체의 소성온도보다 높은 융점을 갖는 금속으로 된 금속선재(10)를 내부에 그 축선에 평행하게 매설한 기둥형상의 미소성체(22)를 성형하고, 상기 미소성체(22)를 상기 소결체의 절연기체의 융점 또는 유동점 또는 연화점보다도 높은 온도로 소성하여 소결체로 한 후에, 상기 소결체를 그 축선에 수직한 방향으로부터 필요한 두께로 절단하여 기판을 제조한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

기판제조용 소성체, 기판 및 그 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 미소성체를 성형하는 상황의 설명도.

제2도는 소성체의 설명도.

제3도는 잘라낸 기판의 설명도.

제4도는 다른 실시예를 나타낸 설명도.

제5도는 제4도의 실시예의 잘라낸 기판의 설명도.

제6도는 미소성체를 성형하는 상황의 설명도.

제7도는 제6도의 잘라낸 기판의 설명도.

제8도는 실시예 6에서 잘라낸 기판의 설명도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명을 박막배선 등을 형성하는 기판에 관한 것이며, 또한 이 기판을 제조하기 위한 소성체 및 기판의 제조방법에 관한 것이다.

근년에는 전자디바이스의 고집적화에 따라 기판상의 배선도 보다 미세한 고밀도의 것이 요구되고 있다. 이에 대응해서 세라믹기판상에 박막에 의해 미세배선구조를 형성하는 방법이 최근에 많이 채용되고 있다. 이중에서 특히 세라믹기판내에 동시 소성에 의한 비아(via)를 관통하여 형성한 것은 기판 양면을 효율적으로 이용할 수 있어, 보다 고밀도 배선을 실현할 수 있으므로 가장 많이 사용되며, 이와 같은 기판을 사용한 반도체 실장용 기판 또는 패키지가 실용화되고 있다.

배선이 보다 미세하게 되면 기판 표면에 뚫은 세라믹의 기공(氣孔)이 단선이나 고저항화의 원인이 되고, 또 비아 위치의 근소한 빗나감이 도통불량의 원인이 된다. 그때문에 박막에 의한 미세하고 고밀도의 배선형성을 가능토록하기 위하여 세라믹기판은 보다 치밀하게 기공이 작고 평탄하여야 하며 , 또 비아의 위치 정밀도가 높아야 한다. 또한 최근에 특히 중요시되고 있는 요구로서 이들 기판은 보다 저가로 얻을 수가 있어야 한다.

종래에는 상기와 같은 비아를 갖는 세라믹기판을 제조하는 방법으로서 아래와 같은 방법이 채택되었다. 즉 우선 세라믹의 그린시트(green sheet)를 형성하고, 이것을 정형으로 뚫어낸 후에 관통구멍을 소정의 위치에 형성한다. 다음에 관통구멍내에 금속페이스트를 충전하고, 이와 같이 처리한 그린시트를 2층 이상 적층하여 일체화한다. 얻어진 적층체를 탈바인더처리한 후에 소성하여 기판으로 한다. 이때 기판이 크게 휘어지면 수정처리를 하든가 또는 선별한다. 이어서 정형으로 전달하고 연마해서 완성한다.

상기의 제조공정에서는 기판의 두께가 어느 정도 얇은 경우에는 그린시트를 적층체로 한후에 관통구멍을 형성하여 금속페이스트를 충전할 수 도 있으나, 대부분의 경우에는 그린시트 1개마다 금속페이스트의 충전을 하지 않으면 충분한 충전을 할 수가 없다. 그린시트의 적층체 1개 당으로부터 얻어지는 기판의 수는 1~4개 정도이다. 공정당의 얻는 양을 증가시키기 위하여 그린시트의 적층체의 크기를 크게 하면 작업성이 나빠질 뿐만 아니라 비아의 위치 정밀도가 저하하는 문제가 있다. 결국, 공정을 통해 취급되는 단위수량을 최중 단계까지 거의 같으면, 공정당 또는 설비당의 얻는 양이 적으며, 그 때문에 충분한 양산효과가 얻어지지 않아서 원가를 저하시킬 수 없을 뿐 아니라, 비아의 적층의 빗나감에 따른 도통 불량이나 기판이 휘어지는 등의 불량발생이 더욱 원가저하를 곤란하게 한다.

따라서, 본 발명의 목적은 비아의 위치 정밀도가 좋고, 또 기판의 양산화를 기할 수 있는 기판제조용 소성체, 기판 및 그 제조방법을 제공하는 데 있다.

본 발명은 상기 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 구성을 갖춘다.

즉 기판제조용 소결체에 있어서, 기둥형상의 소성체로서 내부에 그 축선에 평행한 금속배선체를 가지며, 이 금속배선체는 상기 소송체의 절연기체의 융점, 유동점 또는 연화점보다도 높은 융점을 갖는 것을 특징으로 한다.

또 상기 금속배선체와 함께 내부에 그 축선에 평행한 기둥형상체를 가지며, 이 기둥형상체는 상기 소성체의 절연기체의 융점, 유동점 또는 연화점보다도 높은 융점을 갖는 것을 특징으로 한다. 기둥형상체로서는 금속기둥, 세라믹기둥, 실리콘기둥이 바람직하게 사용된다.

또 기판제조용 소결체에 있어서, 기둥형상의 소성체로서 내부에 그 축선에 평행한 금속배선체 및 금속 또는 세라믹제의 통형상체(hollow tube body)를 가지며, 상기 금속배선체 및 통형상체는 상기 소성체의 절연기체의 융점, 유동점 또는 연화점보다도 높은 융점을 가지며, 또 내부에 그 축선에 평행한 금속배선체를 가짐과 동시에 축선방향에 평행하게 관통구멍이 형성된 것을 특징으로 한다.

또 상기 금속배선체에는 동, 니켈, 철, 은, 금 또는 이둘중의 어느 1종 이상을 주성분으로 하는 금속을 사용할 수가 있다.

또 상기 금속기둥은 동, 니켈, 철, 텅스텐, 몰리브덴 또는 이들중의 어느 1종 이상을 주성분으로 하는 금속을 사용할 수가 있다.

또 상기 기둥형상의 소성체는 원기둥형상 또는 각기둥형상을 갖는 것을 특징으로 한다.

또 상기 기둥형상의 소성체는 결정화 유리 또는 비정질 유리를 주성분으로 하는 것이 바람직하다.

또 기판의 제조방법에서 소성체의 소성온도보다도 높은 융점을 갖는 금속으로 된 금속선재를 내부에 그 축선에 평행하게 매설한 기둥형상의 미소성체를 성형하고, 이 미소성체를 이 미소성체의 절연기체의 융점, 유동점 또는 연화점보다도 높은 온도로 소성하여 소성체로 한 후, 이 소성체를 그 축선에 수직한 방향으로 필요한 두께로 절단 하는 것을 특징으로 한다.

또 소성체의 소성온도보다도 높은 융점을 갖는 금속으로 된 금속선재를 이 소성체의 소성온도보다도 높은 융점을 갖는 금속기둥, 세라믹기둥 또는 실리콘기둥의 기둥형상체와 함께 그 축선에 평행하게 매설한 기둥형상의 미소성체를 성형하고, 이 미소성체를 이 미소성체의 절연기체의 융점, 유동점 또는 연화점보다도 높은 온도로 소성하여 소성체로 한 후, 이 소성체를 그 축선에 수직한 방향으로 필요한 두께로 절단하는 것을 특징으로 한다.

또 소성체의 소성온도보다 높은 융점을 갖는 금속으로 된 금속선재를 이 소성체의 소성온도보다도 높은 융점을 갖는 금속 또는 세라믹재의 통형상체와 함께 그 축선방향에 평행하는 매설한 기둥형상의 미소성체를 성형하고, 이 미소성체를 이 미소성체의 절연기체의 융점, 유동점 또는 연화점보다도 높은 온도로 소성하여 소성체로 한 후, 이 소성체를 그 축선에 수직한 방향으로 필요한 두께로 절단하는 것을 특징으로 한다.

또 소성체의 소성 온도보다 높은 융점을 갖는 금속으로 된 금속선재를 이 소성체의 소성 온도보다도 높은 융점을 갖는 기둥형상체와 함께 그 축선에 평행하게 매설한 기둥형상의 미소성체를 성형하고, 이 미소성체를 이 미소성체의 절연기체의 융점, 유동점 또는 연화점보다도 높은 온도로 소성하여 소성체로 한후, 상기 기둥형상체를 소성체로부터 떼어내고, 이 소성체를 그 축선에 수직한 방향으로 필요한 두께로 절단하는 것을 특징으로 한다.

또 상기 기둥 형상의 미소성체는 용기내에 성형하여, 이 용기와 함께 소성하는 것을 특징으로 한다.

또 상기 용기는 동, 니텔, 철 또는 이들중의 어느 1종이상을 주성분으로 하는 금속제, 알루미나, 뮤라이트, 질화붕소중 어느 하나의 세라믹제 또는 흑연(graphite)제인 것을 추가할 수가 있다.

또 상기 기관 제조용 소성체를 그 축선에 수직한 방향으로 필요한 두께로 절단하여, 표면에 금속배선체가 노출되는 판상으로 형상하여 기판을 얻을 수가 있다.

본 발명에서는 종래의 방법과는 전혀 다른 제조공정에 의해 기판을 얻는 것이로서, 기판제조용 소성체를 사용함으로써 종래에 수율에 악영향을 주고 있던 각종 불량이 발생하지 않고서도 비아를 갖는 기판이 얻을 수 있으며, 더구나 양산효과가 충분히 얻어져서 대폭적인 원가절하를 기할 수가 있다.

즉 본 발명에서는 우선 축선에 평행한 금속배선체를 갖는 기둥형상의 소성체를 얻고, 이어서 축선에 수직으로 이 기둥형상체를 절단함으로써 비아를 갖는 기판을 얻는다. 상기 기둥형상의 소성체를 얻기 위에서는 기둥형상의 미소성체를 성형할 필요가 있으며, 그 방법으로서는 슬립주입성형법이나 압출성형법 등을 적용할 수 있다. 그러나 축선에 평행한 금속배선체를 형성하는 것은 종래 방법의 응용으로는 어렵고, 적어도 미소성체의 성형후 또는 소성후에 금속배선체를 형성하는 것은 아래와 같이 여러가지 점에서 어렵다. 종래 방법에 의하면 미소성체에 관통구멍을 형성하고, 거기에 금속페이스트를 충전하여 소송하나, 우선 기둥형상의 미소성체에 긴 관통구멍을 좋은 정밀도로 형성하기가 곤란하며, 비록 관통구멍이 형성되었더라도 금속페이스트를 충분한 밀도로 충전하기가 어렵다. 또, 소성체에 있어서도 마찬가지이다.

따라서 본 발명에서는 금속선재를 사용하여, 이것을 미소성체 성형시에 동시에 미소성체내로 관통시켜서 금속배선체로 한다. 다음에 이것을 소성하여 기판제조용 소성체가 얻어지는 것이다.

미소성체 재료는 금속선재의 융점보다도 낮는 융점, 유동점 또는 연화점을 갖는 것을 사용한다. 따라서 본 발명에 의하면 상기 소성중에 미소성체의 절연기체 부분이 유동화한다. 그 때문에 미소성체는 소성후의 형상과 동일한 내부구조를 갖는 용기내에서 소성할 필요가 있다. 이 용기는 통상 미소성체의 성형시에 사용한 것을 그대로 사용할 수가 있다. 용기내에서 성형되어 그대로 소성할 수가 있으므로 미소성체를 얻을 때 특히 바인더성분 및 가소제 성분을 가할 필요가 없다. 그 때문에 미소성체의 건조는 종래보다 용이해지고 또한 탈바인더 공정은 불필요하게 된다.

이 기둥형상 소성체의 절연기체 부분은 소성처리온도에서 충분히 유동화하는 것이며 기본적으로는 어떠한 조성물이라도 좋으나, 바람직하기는 결정화 유리 또는 비정질 유리를 주성분으로 한 것이 좋다. 또는 이들 유리에 알루미나세라믹이나 뮤라이트세라믹 등의 각종 세라믹분말을 조성물이 소성온도에서 충분히 유동화하는 것을 방해하지 않을 정도의 양을 가한것이 사용된다. 소성온도는 이들 조성에도 상관하나 일반적으로 500℃~1400℃범위내의 최고온도에서 상기 기둥형상의 소성체가 얻어진다.

또 금속선재로서는 동, 니텔, 철 알루미늄, 은, 금 등의 어느 1종 이상을 주성분으로한 금속을 사용할 수가 있다.

그런데 상기 금속선재가 관통한 미소성체의 절연기체는 소성시에 치밀화에 수반하는 수축을 일으키고, 한편 금속선재는 거꾸로 열팽창한다. 그러나 미소성체의 절연기체는 어떤 온도에서 유동화하므로 상기 체적변화에 수반하는 응력은 해소된다. 소성후의 냉각과정에서는 금속선재와 절연기체의 열팽창계수차가 응력발생의 원인이 되나,금속선재의 지름이 어느 정도 가늘고, 또 영률이 어느 정도 적으면 문제는 발생하지 않는다. 기둥형상의 소성체의 높이에도 따르나 양자의 열팽창계수가 대략 12×10^{-6}/℃정도의 차가 있어도 문제가 될 만한 응력을 생기지 않아 균열이나 단선 등은 발생하지 않는다.

열팽창계수차에 의한 응력으로 문제가 되기 쉬운 것은 첫째로 미소성체와 그 소성에 사용되는 용기 사이의 열팽창계수차가 큰 경우이다. 또 두번째로 미소성체내에 상기 금속선재와는 별도로 방열용의 금속기둥을 관통시키고 있는 경우로서 양자의 열팽창계수가 큰 경우이다.

소성중에 사용되는 용기로서는 동, 니켈, 철중의 어느 1종 이상을 주성분으로 하는 금속제 용기 또는 알루미나, 뮤라이트 질화붕소중의 어느 1종 이상을 주성분으로하는 세라믹제 용기 또는 흑연제 용기가 사용된다. 이 중에서 미소성체가 소송후에 이 용기와 접착하지 않은 경우, 예를 들어 6방정 질화붕소제 또는 흑연제의 용기를 사용하면 소성후의 냉각과정에서 소성체가 용기로부터 떨어지기 쉽고, 이 경우에는 응력의 문제는 없다. 금속제 용기를 사용하는 경우에는 용기벽의 두께를 될 수 있는 대로 얇게 함으로써 파괴를 방지할 수가 있다. 이 효과는 용기에 동을 사용할 경우에 양호하게 얻어진다. 그러나 그밖의 금속으로서 벽 두께가 큰 용기라고 미소성체의 조성에 따라서는 기둥형상의 소성체 전체에 걸치는 균열은

생기지 않으며, 소성체의 저부 및 외주부에 한정적으로 개방된 균열이 생길 뿐이고, 이와 같은 경우에는 나중의 공정에서 기판을 얻는 데에 있어 지장이 되지 않는다. 한편 알루미나세라믹이나 뮤라이트세라믹제의 용기를 사용할 경우에는 미소성체와 용기의 열팽창계수차는 대략 3×10^{-6}/℃이하로 맞출 필요가 있다.

미소성체내에 금속기둥이 관통하는 구조는 방열부를 갖는 기관을 얻을 경우에 사용되나, 이 경우에도 소성후의 냉각과정에서 미소성체의 절연기체 부분이 고화하기 까지는 응력의 문제는 없다. 그 후의 냉각과정에서의 열팽창계수차가 문제가 된다. 이 금속기둥으로서는 동, 니켈, 철 텅스텐, 몰리브덴중의 어느 1종 이상을 주성분으로 하는 금속을 사용할 수가 있다. 또한 미소성체의 절연기체의 열팽창계수 및 기둥형상의 소성체의 높이 및 이 금속기둥의 단면적 등을 고려하여 동-텅스텐계 등의 복합금속화에 의해 열스트레스를 최소화하는 것이 바람직하다.

비아를 갖는 기판은 이 기둥형상의 소성체를 축선에 수직으로 소정의 두께로 절단하여 얻어진다. 즉 소성체 내의 금속배선체를 절단하여 비아로 하는 것이다. 기판으로 한 후의 공정의 종류에 따라 필요하다면 기판으로 절단하기 전에 외주부를 연삭에 의해 다듬는다거나 오리엔테이션 플랫가공 등을 실시한다. 절단후에 통상적으로 양면을 연마한다.

이상과 같이 하여 하나의 소성체로부터 다수의 기판을 얻을 수가 있다. 예를 들어 높이 20㎝의 기둥형상의 소성체로부터 0.6~0.7㎜두께 정도의 비아 및 방열부를 갖는 기판을 180개 이상 얻을 수가 있다. 이들 기판을 잘라내어 얻고 있으므로 개별적으로 소성되는 경우와 같은 휨이 없으며, 따라서 그대로 거의 100%를 양면연마 공정으로 이행시킬 수가 있다. 또 비아도체는 그린시트를 적층하여 접속된 것이 아니므로 적층의 빗나감에 따른 단선이나 고저항화의 문제가 없다.

또 미소성체를 원주형상으로 하여 두면 소성시에 수축이 균일하게 되므로 절단된 기판의 크기(직경)를 일정하게 할 수 있다. 또 각기둥형상으로 하여 두면 기판상에서 유효하게 이용할 수 있는 면적을 증가시킬 수가 있다. 또 소성체로부터 잘라낸 기판을 다시 평면적으로 몇 가지로 분할하여 개개의 기판으로서 사용할 수도 있다.

본 발명에서 얻어진 기판은 표면에 내부배선이 되는 배선패턴을 형성한 세라믹기판이나 유리기판 등으로 패키지(복합형 패키지)할 수가 있다. 이 패키지를 반도체소자 수납용의 캐비티를 갖는 제품으로 하는 경우에는 미소성체 재료를 주입하는 용기로서 용기내에 단면이 원형 또는 구형의 통형상체를 세워 설치한 것을 사용하고, 금속선재를 용기의 축선방향으로 평행하게 배치한후, 통형상체내로 침입하지 않도록 용기내에 미소성체 재료를 주입하여 용기와 함께 미소성체 재료를 소성하여 소성체를 얻는다. 기판은 소성체를 슬라이스하여 얻어지며, 통형상체를 설치한 내부가 관통구멍으로 된 기판이 얻어진다. 관통구멍의 가장자리 부분은 통형상체의 슬라이스부에 의해 지지된다.

상기 통형상체의 재질로서는 금속으로는 등, 니켈 또는 이들을 함유한 합금, 예를 들어 철-코발트-니켈합금, 42합금 등이 사용된다. 세라믹으로서는 알루미나, 뮤라이트, 질화알루미늄 등이 사용된다.

관통구멍의 가장자리 부분을 통형상체의 슬라이스 부분으로 지지하지 않고, 단순히 관통구멍을 갖는 기판으로서 얻는 경우에는 상기의 금속 또는 세라믹의 통형상체대신에 흑연 또는 6방정 질화붕소제의 기둥형상체를 용기내에 설치하고, 용기에 미소성체를 주입하여 소성한 후, 상기 기둥형상체를 떼어냄으로써 관통구멍을 갖는 기판이 얻어진다.

이 경우에 미소성체 재료의 열팽창계수가 기둥형상체보다 약간 적으면 소성체와 기둥형상체와의 계면에 갭이 생기므로 기둥형상체를 용이하게 빼낼수 가있다.

또 상기와 같이 용기내에 설치한 기둥형상체를 떼어 내지 않고 상술한 금속기등을 사용한 경우와 마찬가지로 그대로 남게 함으로써 복합조성의 기판을 얻을 수가 있다. 기둥형상체로서 세라믹기등 또는 실리콘기둥을 사용하면 유리를 주체로 하는 기판의 매트릭스부와 기계적인 물성차가 적으므로 기판의 슬라이스나 연마를 효율적으로 할 수 있어, 가공이 용이해지는 이점이 있다. 또 세라믹 또는 실리콘과의 복합조성의 기판을 방열성 및 열적인 스트레스 내성이 우수하다는 이점이 있다.

[실시예]

[실시예 1]

열팽창계수 약 4.5×10^{-6}/℃, 연화점 약 640℃의 붕규산유리의 평균입경 약 16㎛의 분말을 에탄올중에 분산시킨 고농도 현탁액을 직경 약 0.24㎜의 동선으로 된 금속선재(10)를 관통시킨 지름 약 14㎝의 철제 용기(12)내에 채우고, 침강 충전후 건조시켜서 미소성체(22)로 하였다(제1도). 이것을 용기(12)와 함께 드라이 N_2 분위기중, 최고온도 700℃에서 1시간 소성한 후, 용기(12)를 절단하여 소성체(24)를 꺼내었다. 소성체(24)의 외주에는 많은 균열이 생겼으나, 모두 외주부에 국부적으로 존재하여 소성체(24)내부에 미치는 것은 없었다. 이것은 외주 연마한 후, 금속배선체(26)에 수직으로 내주 날(blade)의 슬라이서로 두께 약 0.7㎜의 기판(14)(제3도)를 잘라내어 내부에 큰 기공이나 균열, 특히 비아(20)의 주변에 균열이 발생하고 있지 않은 것은 확인하였다.

18은 금속선재(10)를 소정의 패턴으로 관통시키는 관통구멍이 뚫린 뚜껑체이다. 또한 금속선재로서는 니켈, 철, 은, 금을 사용할 수도 있다.

[실시예 2]

열팽창계수의 약 6.5×10^{-6}/℃, 연화점 약 850℃의 $CaOBaO-SiO_2$계 유리의 평균입경 약 15㎛의 분말을 에탄올 중에 분산시킨 고농도 현탁액을 직경 약 0.24㎜의 동선으로된 금속선재를 관통시킨 직경 9㎝의 알루미나세라믹제 원통형 용기내에 채우고, 침강충전후 건조시켜서 미소성체로 하였다. 이것을 알루미나세라믹제 용기와 함께 드라이 N_2분위기중, 최고온도 1020℃ 1시간 소성하여 소성체로 하였다. 알루미나세라믹제 용기 및 소성체에 다같이 균열의 발생은 관찰되지 않았다. 이것을 알루미나세라믹제용기와 함께 금속

배선체에 수직으로 내주 날의 슬라이서로 두께 약 0.7㎜의 기판으로 잘라내었던 바 내부에 큰 기공이나 균열, 특히 비아주변에 균열이 발생하고 있지 않다는 것을 확인하였다. 또한 금속선재로서는 니켈, 철, 금을 사용할 수도 있다.

[실시예 3]

실시예 2와 마찬가지의 유리분말 현탁액을 직경 약 0.24㎜의 동선으로 된 금속선재(10)와 직경 약 10㎜의 동-텅스텐 복합(동20%)로 된 금속기둥(16)를 관통한 지름 약 14㎝의 철제 용기(12)내에 채우고, 침강 충전후 건조시켜서 미소성체(22)로 하였다. (제4도). 이것을 실시예 2와 마찬가지로 소성하여 두께 약 1.0㎜의 기판(14)(제5도)을 잘라내어 내부에 균열 등의 결함이 생기고 있지 않은 것을 확인하였다.

[실시예 4]

실시예 2에서 사용한것과 같은 유리분말에 평균입경 약 0.6㎛의 알루미나분말을 10체적% 혼합하여 균일 현탁액으로 하였다. 이것을 직경 약 0.24㎜의 동선으로 된 금속선재를 관통한 내경 약 10㎝의 질화붕소세라믹제 원통형 용기내에 채우고, 침강충전후 건조시켜야 미소성체로 하였다. 이것을 질화붕소 용기와 함께 드라이 N_2 분위기중, 최고온도 980℃에서 2시간 소성하여 소성체로 하였다. 얻어진 소성체를 질화붕소 용기로부터 꺼낸 후, 실시예 2와 마찬가지로 절단하여 기판을 얻었다. 기판은 내부에 큰 기공이나 균열의 발생이 없다는 것을 확인하였다. 이와 같이 알루미나 분말을 혼합함으로써 기판의 강도를 향상시킬 수가 있다.

[실시예 5]

열팽창계수 약6.6×10^{-6}/℃, 연화점 약 850℃의 CaOBaO-SiO_2계 유리의 평균입경 약 15㎛의 분말을 에탄올중에 분산시킨 고농도 현탁액을 직경 약 0.3㎜의 동선으로 된 금속선재(10)와 두께 약 0.8㎜로 약 17㎜각의 알루미나세라믹의 통형상체(30)를 세워 설치한 내경 약 10㎝의 알루미나세라믹제의 원통형의 용기(12)내에 채우고, 침강충전후 건조시켜야 미소성체(22)로 하였다.(제6도).이것을 용기(12)와 함께 드라이 N_2 분위기중, 최고온도 960℃에서 3시간 소성하여 소성체를 얻었다. 이것을 알루미나세라믹제의 용기(12)와 함께 상기 금속선재(10)에 수직으로 내주 날의 슬라이서로 두께 약 0.5㎜의 기판(14)을 잘라내었던 바 균열 등의 불량이 발생하고 있지 않은 것을 확인하였다(제7도). 기판의 관통구멍(32)을 알루미나세라믹의 통형상체(30)의 슬라이스부(30a)에 의해 지지되어 있다.

[실시예 6]

열팽창계수 약 4.5×10^{-6}/℃, 연화점 약 640℃의 붕규산유리의 평균입경 약 16㎛의 분말과 기둥형상체로서 약 17㎜각의 흑연기둥을 사용한 이외에는 실시예 5와 마찬가지로 하여 알루미나세라믹제 원통형 용기내에 고농도 현탁액을 채워 미소성체로 하였다. 이 미소성체를 용기와 함께 드라이 N_2 분위기중, 최고온도 700℃에서 2시간 소성하여 소성체를 얻었다. 소성체로부터 흑연기둥체를 빼내어 실시예 5와 마찬가지로 슬라이스 하여 관통구멍(32)을 갖는 기판(14)를 얻었다(제8도). 기판(14)의 내부에 균열 등의 불량이 발생하고 있지 않는 것을 확인하다.

[실시예 7]

기둥 형상체로서 약 17㎜각의 99% 알루미나세라믹기 등을 사용하고, 원통형 용기로서 질화붕소용기를 사용한 이외에는 실시예 5와 마찬가지로 알루미나 세라믹 제원통형 용기내에 고농도 현탁액을 채우고, 침강 충전후 건조시켜서 미소성체로 하였다. 이것을 질화붕소용기와 함께 드라이 N_2 분위기중에서 최고온도 960℃에서 3시간 소성하여 소성체를 얻었다. 이것을 용기와 함께 상기 동선에 수직으로 내주 날의 슬라이서로 두께 약 0.7㎜의 기판을 잘라 내었다. 기판 내부에 큰 기공이나 균열, 특히 동 비아 및 알루미나세라믹부의 주변에 균열이 발생하고 있지 않은 것을 확인하였다.

[실시예 8]

기둥형상체로서 약 17㎜각의 97% 질화알루미늄세라믹기둥을 사용하고, 원통형 용기로서 질화붕소용기를 사용한 이외에는 실시예 6과 마찬가지로 하여 미소성체를 제조하고, 이것을 드라이 N_2 분위기중, 최고온도 700℃에서 2시간 소성하여 소성체를 얻었다. 실시예 6과 마찬가지로 하여 소성체를 슬라이스하여 기판을 얻었다. 얻어진 기판의 내부에 균열 등이 발생하고 있지 않은 것은 확인하였다.

[실시예 9]

열팽창계수 약 2.6×10^{-6}/℃, 연화점 약 830℃의 붕규산유리의 최대입경 약 60㎛의 분말에 평균입경 약 0.6㎛의 알루미나분말을 10체적 % 가한 혼합분말과 약 17㎜각의 실리콘 단결정기둥과 내경 약 10㎝의 흑연제 원통형 용기를 사용하여 실시예 6과 마찬가지로 하여 미소성체를 얻은 후에 드라이 N_2 분위기중, 최고온도 980℃에서 3시간 소성하여 소성체를 얻었다. 이것을 실시예 6과 마찬가지로 슬리아스하여 기판을 얻었다. 기판에 큰 기공이나 균열 등이 발생하고 있지 않는 것은 확인하였다.

본 발명에 의하면 위치 정밀도가 좋은 비아 또는 비아와 방열용 금속기등을 갖는 기판이 종래 방법보다 현저하게 단순하고 또 짧은 제조공정으로 얻어지며, 더구나 공정당 얻어지는 기판의 취득량이 많으므로 제조원가를 대폭적으로 낮출 수가 있다. 또 비아는 그린시트를 적층접속하여 형성되어 있는 것이 아니고, 금속배선체를 절단하여 얻어지므로 적층 빗나감에 따른 도통불량의 문제가 없고, 또 얻어진 기판의 형상이나 치수 정밀도 등의 재현성도 좋다. 또 기판마다 소성하는 것이 아니므로 소성후에 잘라내어 기판을 얻으므로 휨의 문제가 없고, 수율도 높다. 또 반도체소자 등을 탐재하기 위한 관통구멍을 갖는 기판이나 방열성, 열스트레스 내성이 우수한 세라믹 또는 실리콘과의 복합형의 기판을 용이하게 얻을 수가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기판제조용 기둥형상의 소성체에 있어서, 축선을 갖는 기둥형상의 절연기체와; 상기 절연기체의 내부에 상기 축선에 평행하게 배치된 하나 이상의 금속배선체와; 상기하나 이상의 금속배선체와 함께, 상기 절연기체의 내부에 상기 축선에 평행하게 배치된 기둥형상체를 포함하며, 상기 하나 이상의 금속배선체는 상기 절연기체의 융점, 유동점 또는 연화점보다도 높은 융점을 가지며, 상기 기둥형상체는 상기 절연기체의 융점, 유동점 또는 연화점보다도 높은 융점을 갖는 것을 특징으로 하는 기판제조용 소성체.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기둥형상체는 상기 금속 배선체와 함께, 상기 절연기체의 내부에 상기 축선에 평행하게 배치된 통형상체이며, 상기 통형상체는 상기 절연기체의 융점, 유동점 또는 연화점보다도 높은 융점을 갖는 것을 특징으로 하는 기판제조용 소성체.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 기둥형상체는 금속으로 된 것을 특징으로 하는 기판제조용 소성체.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 기둥형상체는 세라믹 또는 실리콘으로 된 것을 특징으로 하는 기판제조용 소성체.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 절연 기체는 상기 축선에 평행하게 연장형성된 관통구멍을 갖는것을 특징으로 하는 기판제조용 소성체.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 금속배선체는 동, 니켈, 철, 은, 금 또는 이들중의 적어도 1종을 주성분으로 하는 금속으로 된 것을 특징으로 하는 기판제조용 소성체.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 금속기둥은 동, 니켈, 철, 텅스텐, 몰리브덴 또는 이들중의 적어도 1종을 주성분으로 하는 금속으로 된 것을 특징으로 하는 기판제조용 소성체.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 기둥형상의 소성체의 형상은 원기둥 또는 각기둥인 것을 특징으로 하는 기판제조용 소성체.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 기둥형상의 절연기체는 결정화 유리 또는 비정질 유리를 주성분으로 한 것을 특징으로 하는 기판제조용 소성체.

청구항 10

소성체의 소성온도보다 높은 융점을 갖은 금속으로 된 금속선재를, 결정화 유리또는 비정질 유리를 주성분으로 하는 절연기체의 내부에 그 축선에 평행하게 매설한 기둥형상의 미소성체를 성형하고, 상기 미소성체를 상기 미소성체의 절연기체의 융점, 유동점 또는 연화점보다도 높은 온도로 소성하고 냉각하여 소성체로 한 후, 상기 소성체를 그 축선에 수직한 방향으로 필요한 두께로 절단하는 것을 특징으로 하는 기판의 제조방법.

청구항 11

소성체의 소성온도보다 높은 융점을 갖는 금속으로 된 금속선재를, 상기 소성체의 소성온도보다도 높은 융점을 갖는 금속기등, 세라믹기등 또는 실리콘기둥의 기둥형상체와 함께, 결정화 유리 또는 비정질 유리를 주성분으로 하는 절연기체에그 축선에 평행하게 매설한 기동형상의 미성체를 성형하고, 상기 미소성체를 상기 미소성체의 절연기체의 융점, 유동점 또는 연화점보다도 높은 온도로 소성하고 냉각하여 소성체로 한후, 상기 소성체를 그 축선에 수직한 방향으로 필요한 두께로 절단하는 것을 특징으로 하는 기판의 제조방법.

청구항 12

소성체의 소성온도보다 높은 융점을 갖는 금속으로 된 금속선재를, 상기 소성체의 소성온도보도다 높은 융점을 갖는 금속 또는 세라믹제의 통형 상체와 함께, 결정화 유리 또는 비정질 유리를 주성분으로 하는 절연기체에 그 축선에 평행하게 매설한 기둥형상의 미소성체를 성형하고, 상기 미소성체를 상기 미소성체의 절연기체의 융점, 유동점 또는 연화점보다도 높은 온도로 소성하고 냉각하여 소성체로 한 후, 상기 소성체를 그 축선에 수직한 방향으로 필요한 두께로 절단하는 것을 특징으로 하는 기판의 제조방법.

청구항 13

소성체의 소성온도보다 높은 융점을 갖는 금속으로 된 금속선재를, 상기 소성체의 소성온도보다도 높은 융점을 갖은 기둥형상체와 함께, 결정화 유리 또는 비정질 유리를 주성분으로 하는 절연기체에 그 축선에 평행하게 매설한 기둥형상의 미소성체를 성형하고, 상기 미소성체를 상기 미소성체의 절연기체의 융점, 유동점 또는 연화점보다도 높은 온도로 소성하고 냉각하여 소성체로 한 후, 상기 기둥형상체를 소성체로부터 떼어내고, 상기 소성체를 그 축선에 수직한 방향으로 필요한 두께로 절단하는 것을 특징으로 기판의

제조방법.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 기둥형상의 미소성체는 용기내에서 성형되어 상기 용기와 함께 소성되며, 상기 용기는 동, 니켈, 철 또는 이들 중 어느 1종 이상을 주성분으로 하는 금속제, 알루미나, 뮤라이트, 질화붕소중 어느 하나의 세라믹제 또는 흑연제인 것을 특징으로제는 기판의 제조방법.

청구항 15

제11항에 있어서 , 상기 기둥형상의 미소성체는 용기내에서 성형되어 상기 용기와 함께 소성되며, 상기 용기는 동, 니켈, 철 또는 이들중 어느 1종 이상을 주성분으로 하는 금속제, 알루미나, 뮤라이트, 잘화붕소중 어느 하나의 세라믹제 또는 흑연제인 것은 특징으로 하는 기판의 제조방법.

청구항 16

제1항의 기판제조용 소성체를 그 축선에 수직한 방향으로 필요한 두께로 절단하여 표면에 금속배선체가 노출되는 판상으로 형성한 것을 특징으로 하는 기판.

청구항 17

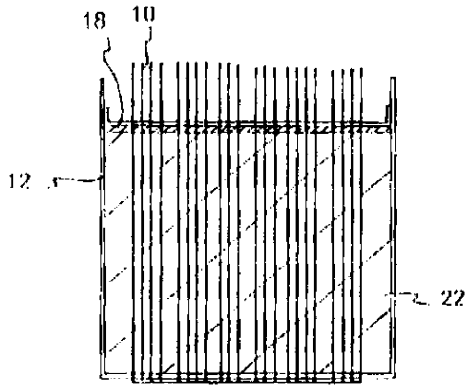
제12항에 있어서, 상기 기둥형상의 미소성체는 용기내에서 성형되어 상기 용기와 함께 소성되며, 상기 용기는 동, 니켈, 철 또는 이들중 어느 1종이상을 주성분으로 하는 금속제, 알루미나, 뮤라이트, 질화붕소중 어느 하나의 세라믹제 또는 흑연제인것은 특징으로 하는 기판의 제조방법.

청구항 18

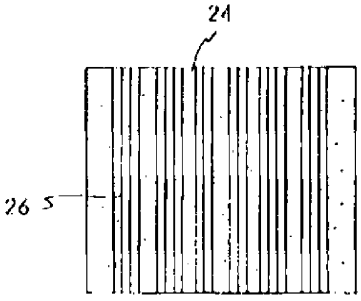
제13항에 있어서, 상기 기둥형상의 미소성체는 용기내에서 성형되어 상기 용기와 함께 소성되며, 상기 용기는 동, 니켈, 철 또는 이들중 어느 1종 이상을 주성분으로 하는 금속제, 알루미나, 뮤라이트 질화붕소중 어느 하나의 세라믹제 또는 흑연제인 것을 특징으로 하는 기판의 제조방법.

도면

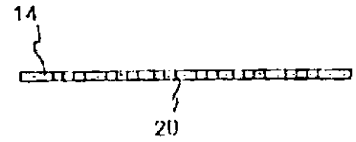
도면1



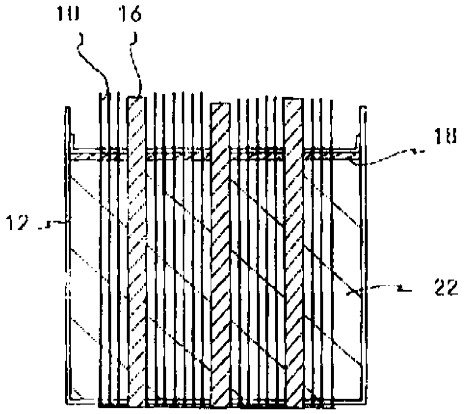
도면2



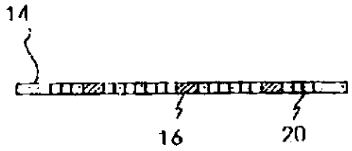
도면3



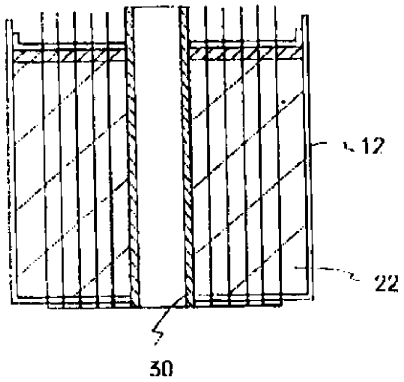
도면4



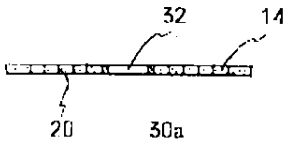
도면5



도면6



도면7



도면8

