(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
H01B 1/00

(45) 공고일자 2005년02월03일
(11) 등록번호 10-0338853
(24) 등록일자 2002년05월20일

(21) 출원번호 10-1998-0006449
(22) 출원일자 1998년02월27일

(65) 공개번호 10-1998-0071825
(43) 공개일자 1998년10월26일

(30) 우선권주장 97-45145 1997년02월28일 일본(JP)

(73) 특허권자 가가쿠 기쥬츠 신코 지교단
일본 사이타마켄 가와구치시 혼쵸 4쵸메 1반 8고

(72) 발명자 나까가와 다께오
일본 가나가와껭 가와사끼시 나까하라꾸 이찌노쓰보 223-4-416

노구찌 히로유끼
일본 지바껭 지바시 이나게꾸 야요이쵸 1-170-2-306

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사관 : 김성수

(54) 도전성플라스틱,그들로형성된도전회로및도전회로형성방법

요약

리드-프리 초고도전성 플라스틱은, 열가소성 수지, 가소화되는 동안 용융된 리드-프리 솔더 및 열가소성 수지 내의 리드-프리 솔더의 입자를 미세하게 분산시키는 것을 촉진하는 금속 분말 또는 금속 분말과 금속단섬유의 혼합물을 포함하는 도전성 수지 조성물로 형성된다. 리드-프리 초고도전성 플라스틱에서, 리드-프리 솔더의 입자들이 플라스틱 내에서 용융된 솔더를 경유하여 상호 연결되므로, 리드-프리 솔더의 입자들은 상호 결합되어서, 고도전성을 얻는다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명에 따르는 리드-프리 초고도전성 플라스틱의 구조를 보여주는 개략도이다.
도 2 는 수지와 용융되지 않는 금속분말을 반죽하여 제조된 종래의 도전성 플라스틱의 구조를 보여주는 개략도이다.
도 3a 와 도 3b 는 본 발명에 따르는 리드-프리 초고도전성 플라스틱을 사용하여 도전회로를 형성하는 단계를 보여주는 도면이다.
도 4 는 본 발명에 따르는 리드-프리 초고도전성 플라스틱으로 형성된 도전회로의 예를 보여주는 단면도이다.
도 5 는 본 발명에 따르는 리드-프리 초고도전성 플라스틱이 전기/전자 구성요소와 연결되기 위하여 사용되는 제 1 실시예를 보여주는 단면도이다.

도 6 은 본 발명에 따르는 리드-프리 초고도전성 플라스틱이 전기/전자 구성요소와 연결되기 위하여 사용되는 제 2 실시예를 보여주는 단면도이다.
도 7 은 본 발명에 따르는 리드-프리 초고도전성 플라스틱이 전기/전자 구성요소와 연결되기 위하여 사용되는 제 3 실시예를 보여주는 단면도이다.
도 8 은 본 발명에 따르는 리드-프리 초고전도성 플라스틱이 전기/전자 구성요소와 연결되기 위하여 사용되는 제 4 실시예를 보여주는 단면도이다.
도 9 는 본 발명에 따르는 리드-프리 초고도전성 플라스틱을 핀 연결을 위하여 사용하는 예를 보여주는 단면도이다.
도 10 은 본 발명의 도전회로를 형성하는 방법이 적용된, 표면장착형 칩 구성요소를 위한 패키지 기판의 리드 배선을 보여주는 도면이다.
* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *
1 : 리드-프리 솔더 2 : 용융된 솔더
3 : 플라스틱
10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 : 프레임
11, 12, 13 : 공간 31, 41, 51, 61, 71 : 전기/전자 구성요소

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 낮은 전기저항을 갖는 도전성 수지 조성물을 제조하기 위한 기술에 관한 것이며, 반용융 상태의 수지 및 금속 (리드-프리 솔더(lead-free solder))을 반죽하여서, 금속 입자들이 수지 내로 미세하게 분산되고 상호 접촉되도록 하여 전기 저항을 감소시키기 위한 기술이다. 반용융 상태는 용융되지 않는 금속분말을 완전히 용융된 금속에 첨가함으로서 인위적으로 얻을 수도 있다.
통상적으로, 도전성 플라스틱은 금속섬유와 수지와의 협동에 의하여 제조된다. 또한, 도전성 플라스틱의 신뢰성을 개선하기 위하여, 저용융점을 갖는 금속을 금속섬유에 첨가시켜서 접촉저항을 감소시킨다. 이러한 도전성 플라스틱은 전자기 파 차폐와 같은, 다양한 응용에서 고도전성 플라스틱으로서 사용되어 왔다.
그러나, 종래의 도전성 플라스틱이 10^{-3} Ω · cm 이상의 높은 체적저항을 가지므로, 전기가 상기 도전성 플라스틱을 통하여 흐를 때, 열을 발생시켜서, 도전성 플라스틱을 용융시키고, 저항을 증가시킨다. 그러므로, 종래의 도전성 플라스틱은 전기를 전달하기 위해서는 사용될 수 없다.
또한, 금속 충전물량을 증가시켜서, 체적저항을 감소시킬 때, 성형성을 퇴화시켜서, 사출성형을 불가능하게 한다. 부가적으로, 유해한 물질인 납을 포함하는 솔더를 사용할 때, 폐기되는 도전성 플라스틱은 환경 문제를 발생시킨다.
또한, MID (Molded Interconnect Device) 라고 불리는 기술이 사용되어 왔다. 상기 기술에서는, 사출성형을 2회 수행하는데, 제 1 사출성형에서, 도금을 용이하게 하기 위한 프로세스에 영향을 받는 수지가 사용된다. 따라서, 사출성형된 부재는 도금되어 상기 부재의 표면상에 금속성 막을 형성한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기 기술은 도금 프로세스가 요구된다. 부가적으로, 전기적 도전회로는 도금을 통하여 형성되기 때문에, 상기 회로는 수지 내에 형성될 수 없다.
상술된 것처럼, 도전성 플라스틱의 도전율을 증가시키기 위하여, 금속성분이 보다 많은 양의 수지로 혼합되어야만 한다. 그러나, 섬유물질이 다량의 수지 내에서 혼합될 때, 수지의 성형성을 퇴화시켜서, 노즐을 막거나, 좁은 폭 형태의 사출성형을 불가능하게 한다. 부가적으로, 다량의 금속분말을 수지 내에서 혼합하여 상 기 금속 입자들 사이의 연결을 형성하며, 이로써 도전성을 획득할 때, 상기 금속분말은 60 용량% 이상으로 혼합되어야 한다. 이러한 경우에는 또한, 성형성이 퇴화되며, 얻어진 도전율이 낮다. 또한, 수지와 금속성분은 열팽창율에서 차이가 있기 때문에, 온도가 증가할 때, 금속입자 사이의 다수의 접촉이 수지 팽창에 의해서 감소되어 도전율의 퇴화를 야기한다.
또한, 저용융점을 갖는 금속인 소량의 공정(共晶) 결정 솔더가 첨가된 도전성 플라스틱이 개발되었다. 그러나, 공정 결정 솔더는 납을 포함하고 있으므로, 도전성 플라스틱의 폐기물이 환경에 악영향을 준다.
또한, 전술된 MID 기술은 도금 프로세스가 필요하며, 수지 그 자체는 도전성을 가지고 있지 않으므로, 수지 내에 도전회로를 형성하는 것이 불가능하다는 단점을 가진다.
본 발명의 목적은 상술된 문제점을 해결하고, 다양한 환경에서도 도전율이 감소되지 않으며, 따라서 고 신뢰성을 갖는 초고도전성 플라스틱을 제공하는 것이다.
본 발명의 또다른 목적은 도전성 플라스틱으로 형성된 도전회로를 제공하는 것이다.
본 발명의 또다른 목적은 도전성 플라스틱을 사용하여 도전회로를 형성하는 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

제 1 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 열가소성 수지, 가소화되는 동안 용융된 리드-프리 솔더 및 열가소성 수지 중의 리드-프리 솔더의 입자를 미세하게 분산시키도록 보조하는 금속 분말 또는 금속 분말과 금속단섬유의 혼합물을 구비하는 도전성 수지 조성물로 형성된 도전성 플라스틱을 제공한다.
바람직하게는, 리드-프리 솔더의 입자들은 분산되어, 리드-프리 솔더의 입자들이 열가소성 수지의 전체에서 연속적으로 연결되게 한다.
바람직하게는, 도전성 수지 조성물은 10^{-3} Ω · cm 이하의 체적저항을 갖는다.
제 2 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 열가소성 수지, 가소화되는 동안 용융된 리드-프리 솔더 및 열가소성 수지중의 리드-프리 솔더의 입자를 미세하게 분산시키도록 보조하는 금속 분말 또는 금속 분말과 금속단섬유의 혼합물을 구비하는 도전성 수지 조성물을 사출성형함으로써 절연부재 내에 형성된 배선을 포함하는 도전회로를 제공한다.
상기 배선은 부품들 사이에 연결 형성을 위하여, 탑재된 구성요소와의 연결을 위하여, 혹은 전자부품과의 연결을 위하여 형성될 수도 있다.
제 3 목적을 얻기 위하여, 본 발명은 열가소성 수지, 가소화되는 동안 용융된 리드-프리 솔더 및 열가소성 수지 내의 리드-프리 솔더의 입자를 미세하게 분산시키도록 보조하는 금속 분말 또는 금속 분말과 금속단섬유의 혼합물을 구비하는 도전성 수지 조성물을 사출성형하여 절연부재 내에서 형성된 배선을 갖는 도전회로를 형성하는 방법을 제공한다.
배선은 부품들 사이의 연결 형성을 위하여, 탑재된 구성요소와의 연결을 위하여, 혹은 전기부품과의 연결을 위하여 형성될 수도 있다.
본 발명은 또한 도전회로를 형성하는 방법을 제공하며, 상기 방법은 소정의 지정된 배선에 대응하는 공간을 갖는 프레임을 형성하는 단계와, 열가소성 수지와, 가소화되는 동안 용융된 리드-프리 솔더와, 열가소성 수지 내의 리드-프리 솔더의 입자들을 미세하게 분산시키도록 보조하는 금속 분말 또는 금속 분말과 금속단섬유의 혼합물을 구비하는 도전성 수지 조성물을 프레임의 공간으로 삽입하여서, 프레임 내에 배선을 형성하는 단계를 구비한다.
바람직하게는, 부품이 미리 프레임 상에 탑재된다.
좀 더 바람직하게는, 부품의 리드를 수용하기 위한 공간이 프레임 내에 형성되며, 배선이 상기 공간 내에 형성된다.
또는, 다수의 프레임이 제조되며, 부품의 리드를 수용하기 위한 공간이 각각의 프레임에 형성되며, 다수의 프레임이 모두 결합되어서 각 프레임의 공간이 인접한 프레임의 공간에 대응되며, 배선이 상기 공간에 형성된다.
본 발명의 실시예는 도면을 참조하여 다음에 상세하게 설명될 것이다.
본 발명에서 사용된 합성수지는 제한이 없으며, 일반적으로 사용되는 수지 중 어느 것도 사용될 수 있다. 그러나, 열가소성 수지는 바람직하게는 성형 가능성과 다른 요구되는 물리적 특성을 고려하여 사용된다.
본 발명에서 사용된 금속은 납을 포함하지 않으며, 금속을 포함하는 합성수지 조성물이 열적으로 가소화될 때, 반용융 상태를 반드시 얻을 수 있어야 한다. 열가소성 수지의 가소화 온도는 항상 350°C 이하이기 때문에, 350°C 보다 낮은 용융점을 갖는 저용융점 금속이 바람직하다.
상기 금속은 순수 금속이거나 혹은 합금일 수도 있다. 금속은 반용융된 상태에서 반죽되기 때문에, 금속의 형태에는 제한이 없다. 그러나, 과립형 혹은 분말형태가 금속을 분산시킬 때 편리하다는 관점에서 바람직하다.
본 발명에서 사용할 수 있는 금속의 특정예로는 아연(Zn), 주석(Sn), 비스무스(Bi), 알루미늄(Al), 카드뮴(Cd), 인듐(In) 및 이들 금속의 합금을 포함한다.
바람직한 합금의 예로는 Sn-Cu, Sn-Zn, Sn-Al 및 Sn-Ag 등의 저용융점 합금을 포함한다.
솔더의 분산을 촉진할 수 있는 금속분말의 예로는 구리 (Cu), 니켈 (Ni), 알루미늄 (Al), 크롬(Cr) 및 이들 금속의 합금 분말을 포함한다. 금속분말의 입경(粒徑)이 작을 수록, 좀 더 미세하게 솔더가 확산될 수 있다. 그러나, 입경은 균일하도록 요구되지 않으므로, 입경 분포를 가지는 금속 분말도 사용될 수 있다.
본 발명에서, 금속성분은, 도전성 수지 조성물의 총용적에 대하여 30 용적% 내지 75 용적%의 양이 사용되며, 바람직하게는 45 용적% 내지 65 용적% 가 사용된다.
본 발명의 리드-프리 초고도전성 플라스틱은 환경보호를 고려하여, 수지와 리드-프리솔더(납을 포함하지 않는 저용융점 합금)를 사용한다. 수지 및 반용융 상태인 솔더가 반죽될 때, 금속성 성분인 리드-프리 솔더의 입자는 수지내로 미세하게 확산될 수 있다. 또한, 반용융 상태에서 반죽이 수행되기 때문에 확산된 솔더의 입자들은 연속적으로 상호 연결된다. 솔더의 확산된 입자들 사이의 연결은 단순한 접촉이 아니라 솔더 결합이며, 즉 도전율은 금속 입자들 사이의 단순한 접촉에 의해서 얻어지지 않는다. 그러므로, 비록 성형부재가 고온 대기의 영향을 받아도, 입자들 사이의 결합은 단절되지 않아서, 저저항을 안정하게 얻는다.
본 발명의 도전성 수지 조성물이 사출성형에 사용될 때, 금속성분의 양이 많을지라도, 수지 조성물을 좁은 폭 형태로 사출성형 할 수 있다. 이것은, 성형시, 금속성분의 일부가 반용융 상태이며, 리드-프리 솔더가 완전히 분산되기 때문이다. 그러므로, 도전회로는 사출성형 프로세스만을 통하여 형성될 수 있다. 또한, 도금이 필요없게 되기 때문에, 저저항을 갖는 도전회로가 사출성형된 부재 내에서 형성될 수 있다.
본 발명의 도전성 수지 조성물은 일반적으로 수지 성형을 위하여 사용되는 반죽기 및 압출기를 사용함으로서 제조될 수 있다.
다음에서, 본 발명은 예로써 설명될 것이다.
예 1 :
40 용적% 의 리드-프리 솔더 (Sn-Cu-AtW-150, Fukuda Metal Foil amp; Powder Co., Ltd 의 제품) 와 15 용적% 의 구리분말 (FCC-SP-77, 평균 입경 : 10㎛, Fukuda Metal Foil amp; Powder Co., Ltd.의 제품) 을 45 용적% 의

ABS 수지 (Toyolac 441, Toray Industries 제품) 에 첨가시켜서, 약하게 혼합시킨다. 이어서, 혼합물은 220℃ 로 설정된 반죽기 (이중축 가압형, Moriyama Mfg. Works, Ltd.) 에 배치되어서, 가열 및 온도 유지 프로세스 없이 20 분 동안 25 rpm 내지 50 rpm 의 회전 속도로 반죽된다. 따라서, 수지는 가소화되며, 솔더는 반용융 상태에서 수지 전체에 분산된다.
반죽된 물질은 플런저 압출 조립기(plunger extrusion pelletizer)(모델 TP60-2, Toshin Co., Ltd.제품) 의 사용으로 200℃ 내지 240℃ 의 다이(die) 온도에서 조립화된다. 그러므로, 반죽된 물질의 펠렛이 제조된다.
펠렛 형태로 반죽된 물질은 온도가 230℃ 내지 280 ℃ 로 설정된 사출성형기(모델 KS-10B, Kawaguchi, Ltd. 제품) 로 적재되며, 다이(다이온도 : 실온 내지 150℃) 로 주입된다.
그러므로, 사출성형된 생성품은 금속 입자들의 분리를 발생시키지 않으며 균일한 표면을 갖는다.
성형된 생성품의 솔더의 분산 상태는 광학 현미경을 사용하여 조사되었으며, 약 5㎛ 의 직경을 갖는 솔더의 입자가 수지 전체에 균일하게 분산된 것이 발견된다. 상기 샘플의 체적 저항은 10^{-5} Ω · cm 정도가 된다.
예 2 :
40 용적% 의 리드-프리 솔더 (Sn-Cu-Ni-AtW-150, Fukuda Metal Foil amp; Powder Co., Ltd. 의 제품) 와 15 용적% 의 구리분말 (FCC-SP-77, 평균 입경 : 10㎛, Fukuda Metal Foil amp; Powder Co., Ltd. 제품) 을 45 용적% 의 PBT 수지(Polyplastics Co., Ltd. 제품) 에 첨가하여서, 약하게 혼합한다. 이어서, 상기 혼합물은 220℃ 로 설정된 반죽기 (이중축 가압형, Moriyama Mfg. Works, Ltd. 제품) 내에 배치되어, 가열 및 온도 유지 프로세스 없이 20 분 동안 24 rpm 내지 50 rpm 의 회전속도로 반죽된다. 반죽되는 동안, 반죽된 물질의 온도는 회전속도의 감소, 냉각 혹은 다른 측정량을 통하여 235℃ 를 초과하지 않도록 제어된다. 그런 후, 수지는 가소화되며, 솔더는 반용융 상태의 수지의 전체에 분산된다. 반죽된 물질 내에서의 솔더의 분산 상태는 광학 현미경의 사용을 통하여 조사되며, 약 5㎛ 의 직경을 갖는 솔더 입자들이 수지 전체에 균일하게 분산된 것이 발견된다.
예 3 ;
55 용적% 의 리드-프리 솔더(Sn-Cu-Ni-AtW-150, Fukuda Metal Foil amp; Powder Co., Ltd. 제품) 와 10 용적% 의 구리분말 (FCC-SP-77, 평균 입경 : 10㎛, Fukuda Metal Foil amp; Powder Co., Ltd. 제품) 을 35 용적% 의 ABS 수지 (Toyolac 441, Toray Industries 제품) 에 첨가시켜서, 약하게 혼합한다. 그런 후, 전체 금속성분의 양은 65 용적% 로 설정된다. 이어서, 혼합물은 220℃ 로 설정된 반죽기 (이중축 가압형, Moriyama Mfg. Works, Ltd. 의 제품) 에 배치되어서, 가열 및 온도 유지 프로세스 없이 20 분 동안 25 rpm 내지 50 rpm 의 회전속도로 반죽된다. 그런 후, 수지는 가소화되며, 솔더는 반용융 상태에서 수지 전체로 분산된다.
반죽된 물질은 플런저 압출 조립기 (모델 TP60-2, Toshin Co., Ltd. 제품)의 사용을 통하여 200℃ 내지 240℃ 의 다이온도에서 조립화된다. 그런 후, 반죽된 물질의 펠렛이 제조된다. 펠렛 형태의 반죽된 물질은 온도가 230℃ 내지 280℃ 로 설정되어 있는 사출성형기(모델 KS-10B, Kawaguchi Ltd. 제품) 에 적재되어 다이(다이온도 : 실온 내지 150℃) 로 주입된다.
그런 후, 사출성형된 생성품은 금속 입자들이 분리되지 않으며, 균일한 표면을 갖는다.
성형된 생성품에서의 솔더의 분산상태가 광학 현미경을 사용하여 조사되며, 약 100 ㎛ 이하의 직경을 갖는 솔더의 입자들이 수지 전체에 균일하게 분산되어 있는 것이 발견된다. 상기 샘플의 용적 저항은 4×10^{-5} Ω · cm 정도이다.
전술된 특정한 예로부터 명백해 지는 바와 같이, 리드-프리 솔더의 입자들은 수지 전체에 완전하게 분산될 수 있다. 부가적으로, 금속 성분이 65 용적% 정도의 양으로 혼합되어도, 가열되는 동안 수지로부터 금속입자들이 분리되지 않는 반죽된 물질을 얻을 수 있다.
리드-프리 초고도전성 플라스틱에서, 솔더의 입자들은 상호 연결되어 있기 때문에, 도전성은 고온에서조차 퇴화되지 않는다. 그러므로, 리드-프리 초고도전성 플라스틱은 안정한 고도전성을 나타내며, 막힘을 발생시키지 않고 좁은 폭 형태로 사출성형 될 수 있다.
리드-프리 초고도전성 플라스틱의 사용은 사출성형을 통하여 저저항을 갖는 3 차원 도전회로를 형성할 수 있다.
다음으로, 특정한 예들이 도면을 참조로 하여 상세하게 설명될 것이다.
도 1 은 본 발명에 따른 리드-프리 초고도전성 플라스틱의 구조를 보여주는 개략도이다.
도 1 에 도시된 것처럼, 본 발명에 따른 리드-프리 초고도전성 플라스틱에 서, 리드-프리 솔더 (1) 의 입자들이 플라스틱 (3) 내에서 용융된 솔더 (2) 를 경유하여 상호 연결되기 때문에, 리드-프리 솔더 (1) 의 입자들은 상호 결합되어 고도전성 및 높은 연결신뢰성을 얻는다.
반대로, 도 2 에 도시된 것처럼, 종래의 용융되지 않는 금속분말 (5) 이 플라스틱 (4) 과 반죽될 때, 금속 입자들은 연결되지 않으며, 따라서 금속분말 (5)의 양이 증가되지 않는다면 충분한 도전성을 얻을 수 없다.
도 3a 및 도 3b 는 본 발명에 따른 리드-프리 초고도전성 플라스틱을 사용함으로써 도전회로를 형성하는 단계를 보여주는 도면이다.
(1) 우선, 다이(미도시) 가 설정되며, 도 3a 에 도시된 것처럼, 플라스틱 프레임(사출성형된 부재)(10) 이 일반적인 사출성형기의 사용을 통하여 성형되어서, 상기 프레임은 최종적으로 설계된 배선이 되는 설계된 공간(11, 12, 및 13) 을 갖는다.
(2) 이어서, 도 3b 에 도시된 것처럼, 본 발명의 리드-프리 초고도전성 플라스틱은 공간 (11, 12, 및 13) 으로 주입되어서 배선 (도전회로)(14, 15 및 16) 을 형성한다.
플라스틱 프레임 (10) 은 성형된 형태에 따라서 기판, 케이스, 커버 혹은 하우징으로서 작용할 수 있다.
도전회로의 형태는 자유롭게 고안될 수 있다. 예를 들어, 도전회로의 폭과 두께는 부분적으로 변화될 수 있다. 또한, 도전회로는 핀형 혹은 단자형을 갖도록 형성될 수도 있다.

또한, 도 4 에 도시된 것처럼, 프레임 (20) 내에 복수의 층배선(도전회로)(21, 22 및 23) 과, 분기 배선(분기회로)(24, 25) 및 대향하는 면 사이에 연장하는 배선 (도전회로)(26, 27) 이 형성될 수 있다.
배선(도전회로) 은 프레임의 표면, 프레임의 내부 혹은 프레임을 관통하여 배치되어 프레임의 대향하는 표면을 연결할 수 있다.
전술된 것처럼, 도전회로는 자유롭게 배치될 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 도전회로는 통신회로를 구성하는 회로보드에 유리하게 적용되며, 이것은 이러한 회로보드가 다중층 배선회로의 형태로 많은 종류의 회로(신호선, 전원선, 접지선 등) 를 포함하기 때문이다.
도 5 는, 전기/전자 구성요소 사이의 연결을 위하여 본 발명에 따른 리드-프리 초고도전성 플라스틱이 사용된 제 1 실시예를 보여주는 단면도이다.
도 5 에 도시된 것처럼, 본 실시예에서, 전기 혹은 전자 구성요소 (31) 가 프레임 (30) 의 표면 상에 탑재되어서, 구성요소 (31) 의 리드 단자 (32) 가 프레임 (30) 으로 연장되어 프레임 (30) 의 후면에 인접한 지점에 도달한다. 후면에 공간이 형성되어서, 상기 공간은 리드 단자 (32) 의 팁 단부를 둘러싸고 있다. 본 발명의 리드-프리 초고도전성 플라스틱이 공간으로 주입되어 전기 혹은 전자 구성요소 (31) 와의 연결을 위한 배선 (33) 을 형성한다.
전술한 바와 같이, 본 실시예에서, 전기 혹은 전자 구성요소 (31) 는 프레임의 외부에 배치될 수 있는 반면, 배선 (33) 은 프레임 내부에 형성될 수 있다.
도 6 은 본 발명에 따른 리드-프리 초고도전성 플라스틱이 전기/전자 구성요 소와의 연결을 위하여 사용되는 제 2 실시예를 보여주는 단면도이다.
도 6 에 도시된 것처럼, 본 실시예에서 전기 혹은 전자 구성요소 (41) 는 프레임 (40) 내부에 탑재되어서, 구성요소 (41) 의 리드 단자 (42) 가 프레임 (40) 의 후면으로부터 외부로 돌출된다. 본 발명의 리드-프리 초고도전성 플라스틱은 주입되어 도전성 플라스틱이 리드 단자 (42) 의 팁 단부를 둘러싸며, 이로써 전기 혹은 전자 구성요소 (41) 와의 연결을 위한 배선 (43) 을 형성한다.
전술한 바와 같이, 본 실시예에서 전기 혹은 전자 구성요소 (41) 는 프레임 내부에 배치될 수 있는 반면, 배선 (43) 은 프레임 외부에 형성될 수 있다.
도 7 은 본 발명에 따른 리드-프리 초고도전성 플라스틱이 전기/전자 구성요소와의 연결을 위하여 사용되는 제 3 실시예를 보여주는 단면도이다.
도 7 에 도시된 것처럼, 본 실시예에서, 전기 혹은 전자 구성요소 (51) 가 프레임 (50) 내에 탑재되어서 구성요소 (51) 의 리드 단자 (52) 가 프레임 (50) 의 후면 근처의 위치까지 연장되나, 후면으로부터는 돌출되지 않는다. 공간은 후면에 형성되어서, 공간이 리드 단자 (52) 의 팁 단부를 둘러싸고 있다. 본 발명의 리드-프리 초고도전성 플라스틱은 공간으로 주입되어 전기 혹은 전자 구성요소 (51) 와의 연결을 위한 배선 (53) 을 형성한다.
전술한 바와 같이, 본 실시예에서, 전기 혹은 전자 구성요소 (51) 및 배선 (53) 의 모두가 프레임 내부에 형성될 수 있다.
회로 구성요소가 사출성형을 통하여 도전회로를 형성하기 전에 다이 내에 설정될 때, 도전회로 및 구성요소는 단일 사출성형 프로세스에 의해서 연결될 수 있 어서, 회로형성의 프로세스가 단순화될 수 있다.
도 8 은 본 발명에 따른 리드-프리 초고도전성 플라스틱이 전자/전기 구성요소와의 연결을 위하여 사용되는 제 4 실시예를 보여주는 단면도이다.
도 7 을 참조하여 설명된 제 3 실시예에서와 같이, 전기 혹은 전자 구성요소 (61, 71) 는 각각의 프레임 (60, 70) 내에 탑재되어 있어서, 구성요소 (61, 72) 의 리드 단자 (62, 72) 가 프레임 (60, 70) 의 후면의 근처의 위치로 연장되어 있으나, 후면으로부터 돌출되지는 않는다. 공간은 후면에 형성되어서 상기 공간은 리드 단자 (62, 72) 의 팁 단부를 둘러싼다.
이후, 프레임 (60, 70) 은 모두 결합되어서 프레임 (60) 의 공간들이 마주보거나, 혹은 프레임 (70) 의 공간에 대응된다. 이어서, 본 발명의 리드-프리 초고도전성 플라스틱은 공간으로 주입된다. 그러므로, 전기 혹은 전자 구성요소 (61) 가 탑재되어 있는 프레임 (60) 의 배선 (63) 은 전기 혹은 전자 구성요소 (71) 가 탑재되어 있는 프레임 (70) 의 배선 (73) 과 연결되어서, 전기/전자 구성요소 모듈이 제조될 수 있다.
전술된 구조는 두 프레임을 동시에 성형하여 회로를 형성할 수 있다.
도 9 는 본 발명에 따른 리드-프리 초고 도전성 플라스틱이 핀 연결을 위하여 사용되는 예를 보여주는 단면도이다.
도 9 에 도시된 것처럼, 핀 (81) 은 프레임 (80) 내에 삽입되어서 프레임 (80) 의 후면으로부터 돌출되며, 핀 (81) 을 둘러싸는 공간은 프레임 (80) 의 후면 내에 형성된다. 선택적으로 혹은 부가적으로, 핀 (83) 은 프레임 (80) 에서 삽입되 어 프레임 (80) 의 대향하는 면 양자로부터 돌출되고, 핀 (81) 을 둘러싸는 공간이 프레임 (80) 의 후면 내에서 형성된다. 선택적으로 혹은 부가적으로, 핀 (85) 은 프레임 (80) 내에 삽입되어 프레임 (80) 의 상부면으로부터 돌출되어 후면 근처의 지점으로 연장되고, 핀 (81) 을 둘러싸는 공간은 프레임 (80) 의 후면 내에 형성된다.
본 발명의 리드-프리 초고도전성 플라스틱은 공간으로 주입된다. 그러므로, 각각의 핀에 접속된 배선 (82, 84, 86) 이 동시에 형성될 수 있다.
핀의 예로는 IC 소켓과 같은 리드 핀을 포함한다.
도 10 은 본 발명의 도전회로를 형성하는 방법이 적용된, 표면장착형칩 구성요소를 위한 패키지 기판의 리드 단자를 보여주는 도면이다.
도 10 에 도시된 것처럼, 본 실시예에서, 기판(프레임 혹은 사출성형 부재에 대응하는) (90) 은 플라스틱을 사용함으로써 형성된다. 회로 패턴에 대응하는 공간은 기판의 표면 내에 형성되며, 본 발명의 리드-프리 초고도전성 플라스틱이 공간으로 주입된다. 따라서, 리드 배선 (91) 이 형성된다. 참조번호 92 는 표면장착형 칩(LSI 혹은 IC) 이 장착된 영역을 나타낸다. 기판은 기판의 크기 (L1) 가 50 mm 이며, 외부 단부에서의 리드 배선의 크기 (L2) 가 1 mm 이고,

내부 단부에서의 리드 배선의 크기 (L3) 가 0.5 mm 가 되도록 형성될 수 있다.
전술한 바와 같이, 본 발명은 표면장착형 칩을 위한 패키지의 리드 배선의 형성을 용이하게 한다.
본 발명은 전술한 실시예에 제한되지 않는다. 본 발명의 다수의 변형과 수정 은 본 발명의 개념에 비추어 볼 때 가능하며, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는다.

발명의 효과

본 발명은 다음의 이점을 가지고 있다.
(1) 저저항을 가지며, 다양한 환경에서도 도전성이 감소되지 않으며, 따라서 높은 신뢰성을 가지는 초고도전성 플라스틱을 제공할 수 있다.
즉, 본 발명은 환경 보호를 고려하여, 수지 및 리드-프리 솔더(납을 포함하지 않는 저용융점 합금) 를 사용한다. 솔더가 반용융상태에서 수지와 반죽될 때, 금속성 성분인 리드-프리 솔더의 입자들은 수지 내로 미세하게 분산될 수 있다. 또한, 반죽은 반용융 상태에서 수행되기 때문에, 솔더의 분산된 입자들은 연속적인 방법으로 상호 연결된다. 솔더의 분산된 입자들 사이의 연결은 단순한 접촉이 아니라 솔더 결합이며, 즉 도전성은 금속 입자들 사이의 단순한 접촉에 의해서는 얻어지지 않는다. 그러므로, 성형된 구성요소가 고온 대기에 영향을 받아도, 입자들 사이의 결합은 단절되지 않아서, 저저항을 안정하게 얻는다.
(2) 본 발명의 도전성 수지 조성물이 사출성형을 위하여 사용될 때, 수지 조성물은, 금속성분의 양이 높을지라도, 좁은 폭 형태로 사출성형될 수 있다. 이것은, 성형되는 동안, 금속성 구성요소의 일부가 반용융 상태이고, 리드-프리 솔더가 완전하게 분산되기 때문이다. 그러므로, 도전회로는 단순한 사출성형 프로세스 만을 통하여 형성될 수 있다. 또한, 도금이 요구되지 않기 때문에, 저저항을 갖는 도전회로가 프레임(사출성형 기판) 내에서 형성될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
(a) 열가소성 수지와,
(b) 가소화되는 동안, 용융되는 리드-프리 솔더와,
(c) 열가소성 수지 내에서 상기 리드-프리 솔더의 입자를 미세하게 분산시키는 것을 보조하는 금속 분말 또는 금속 분말과 금속단섬유의 혼합물을 구비하는 것을 특징으로 하는 도전성 수지 조성물로 형성된 도전성 플라스틱.

청구항 2.
제 1 항에 있어서, 상기 리드-프리 솔더의 입자들이 분산되어 상기 리드-프리 솔더의 입자들이 열가소성 수지 전체에서 연속적으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 도전성 플라스틱.

청구항 3.
제 1 항에 있어서, 상기 도전성 수지 조성물은 10^{-3} Ω · cm 이하의 체적 저항을 갖는 것을 특징으로 하는 도전성 플라스틱.

청구항 4.
열가소성 수지, 가소화되는 동안 용융되는 리드-프리 솔더 및 상기 열가소성 수지 내에서 상기 리드-프리 솔더의 입자를 미세하게 분산시키는 것을 보조하는 금속 분말 또는 금속 분말과 금속단섬유의 혼합물을 구비하는 도전성 수지 조성물을 사출성형함으로써 절연부재 내에 형성되는 배선을 구비하는 것을 특징으로 하는 도 전회로.

청구항 5.
제 4 항에 있어서, 상기 배선이 구성요소들간의 연결을 형성하는 것을 특징으로 하는 도전회로.

청구항 6.
제 4 항에 있어서, 상기 배선이 탑재된 구성요소와의 연결을 형성하는 것을 특징으로 하는 도전회로.

청구항 7.
제 4 항에 있어서, 상기 배선이 전기부품과의 연결을 형성하는 것을 특징으로 하는 도전회로.

청구항 8.
열가소성 수지, 가소화되는 동안 용융된 리드-프리 솔더 및 상기 열가소성 수지 내에서 상기 리드-프리 솔더의 입자를 미세하게 분산시키는 것을 보조하는 금속 분말 또는 금속 분말과 금속단섬유의 혼합물을 구비하는 도전성 수지 조성물을 사출성형함으로써 절연부재 내에 배선이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 도전회로를 형성하는 방법.

청구항 9.
제 8 항에 있어서, 상기 배선이 구성요소들간의 연결을 형성하는 것을 특징으로 하는 도전회로 형성방법.

청구항 10.
제 8 항에 있어서, 상기 배선이 탑재된 구성요소와의 연결을 형성하는 것을 특징으로 하는 도전회로 형성방법.

청구항 11.
제 8 항에 있어서, 상기 배선이 전자부품과의 연결을 형성하는 것을 특징으로 하는 도전회로 형성방법.

청구항 12.
(a) 소정의 설계된 배선에 대응하는 공간을 갖는 프레임을 형성하는 단계와,
(b) 열가소성 수지, 가소화되는 동안 용융된 리드-프리 솔더 및 상기 열가소성 수지 내에서 상기 리드-프리 솔더의

입자를 미세하게 분산시키도록 보조하는 금속 분말 또는 금속 분말과 금속단섬유의 혼합물을 구비하는 도전성 수지 조성물을 상기 프레임의 공간 내부에 주입하여 배선이 상기 프레임 내에 형성되는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 도전회로 형성방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서, 상기 프레임 상에 부품이 미리 탑재되는 것을 특징으로 하는 도전회로 형성방법.

청구항 14.

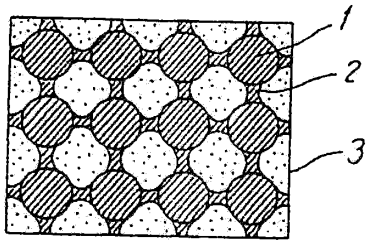
제 13 항에 있어서, 상기 부품의 리드를 수용하기 위한 공간이 상기 프레임 내에 형성되며, 상기 배선이 상기 공간 내에 형성되는 것을 특징으로 하는 도전회로 형성방법.

청구항 15.

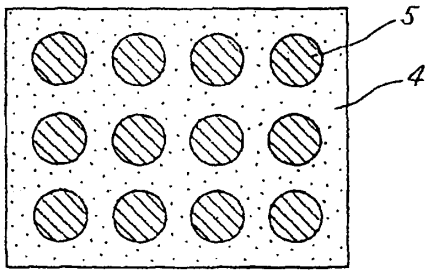
제 13 항에 있어서, 다수의 프레임이 제조되며, 상기 부품의 리드를 수용하기 위한 공간이 각각의 프레임 내에 형성되며, 상기 다수의 프레임이 결합되어서 각각의 프레임의 공간이 인접한 프레임의 공간에 대응되며, 배선이 상기 공간에 형성되는 것을 특징으로 하는 도전회로 형성방법.

도면

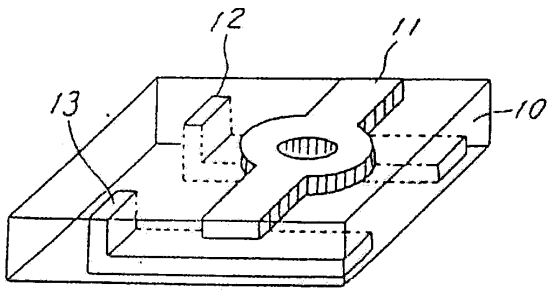
도면1



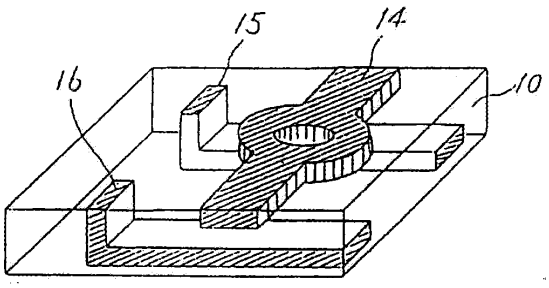
도면2



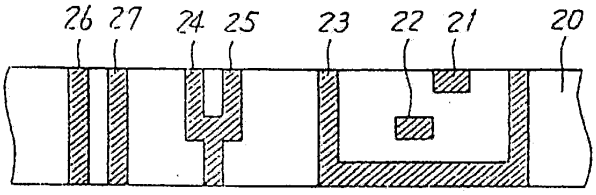
도면3a



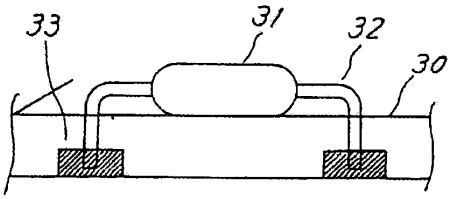
도면3b



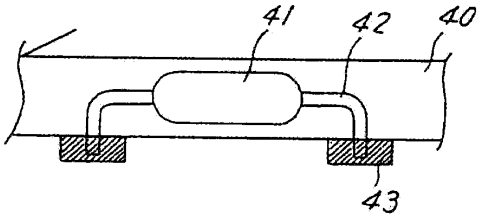
도면4



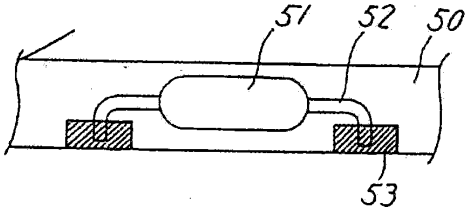
도면5



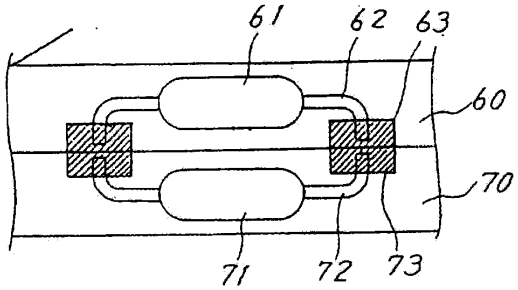
도면6



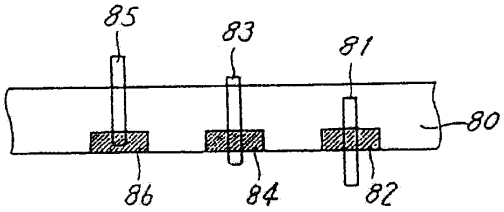
도면7



도면8



도면9



도면10

