(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
H01R 4/68

(11) 공개번호 특2002-0077271
(43) 공개일자 2002년10월11일

(21) 출원번호 10-2002-0017487
(22) 출원일자 2002년03월29일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00102648 2001년03월30일 일본(JP)

(71) 출원인 니혼 앗사쿠단시세이조 가부시키가이샤
일본국 오사카후 오사카시 쥬오구 미나미센바 2-4-8

(72) 발명자 호사카타이지
일본국카나가와켄요코하마시코호쿠쿠타루마치4쵸메4-36,니혼앗사쿠단시세이조가부시키가이샤도쿄기쥬츠센터나이
미야자와마사아키
일본국카나가와켄요코하마시코호쿠쿠타루마치4쵸메4-36,니혼앗사쿠단시세이조가부시키가이샤도쿄기쥬츠센터나이

(74) 대리인 하상구
하영욱

심사청구 : 없음

(54) 수지땜납을 사용한 전기접촉자, 전기커넥터 및 이들을프린트 배선판에 접속하는 방법

요약

본 발명의 목적은, 전기접촉자 및 전기커넥터의 프린트 배선판으로의 실장을 납땜작업을 하지 않고 행하는 것, 전기접촉자를 초소형화한 경우에도 프린트 배선판으로의 실장을 자동기로 할 수 있도록 하는 것이 포함된다.

본 발명의 수지땜납을 사용한 전기접촉자(100)는, 표면 또는 중간층에 설치된 도체(210)와, 이 도체(210)를 관통하는 관통구멍 또는 오목함몰부(220)을 보유하는 프린트 배선판(200)에 접속된다. 이 전기접촉자(100)는 관통구멍 또는 오목함몰부(220)에 삽입되는 돌기부(110)와, 상대측 부재의 도체에 접속되는 접속부(120)를 구비한다. 적어도 돌기부(110)에서의 프린트 배선판(200)의 도체(210)에 접속하는 부분이, 도전성 수지조성물로 이루어지는 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성되어 있다. 전기커넥터(C)는 이 전기접촉자(100)와, 이 전기접촉자(100)를 돌기부(110) 및 접속부(120)가 외부로 나오도록 유지하는 절연하우징(500)을 구비한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 제1실시예의 전기접촉자의 사시도,

도 2는 제1실시예의 전기접촉자의 단면도,

도 3은 제1실시예의 전기접촉자를 프린트 배선판에 실장하였을 때의 단면도,

도 4는 제1실시예의 전기접촉자의 프린트 배선판으로의 접속방법의 다른 실시예를 나타내는 개념도,

도 5는 제1실시예의 전기접촉자의 변형예를 나타내는 단면도,

도 6은 제2실시예의 전기접촉자의 사시도,

도 7은 제2실시예의 전기접촉자를 프린트 배선판에 실장하였을 때의 부분단면도,

도 8은 제1실시예의 전기접촉자를 사용한 전기커넥터의 사시도,

도 9는 제1실시예의 전기접촉자를 사용한 전기커넥터의 프린트 배선판에 실장하였을 때의 단면도,

도 10은 제1실시예의 전기접촉자를 사용한 전기커넥터의 프린트 배선판으로의 접속방법의 다른 실시예를 나타내는 개념도,

도 11은 제3실시예의 전기접촉자의 사시도,

도 12는 제3실시예의 전기접촉자의 단면도,

도 13은 제3실시예의 전기접촉자를 사용한 전기커넥터의 사시도,

도 14는 제3실시예의 전기접촉자를 사용한 전기커넥터를 프린트 배선판에 실장하였을 때의 단면도,

도 15는 제4실시예의 전기접촉자의 돌기부의 확대정면도,

도 16은 제4실시예의 전기접촉자를 프린트 배선판에 실장하였을 때의 단면도,

도 17은 제5실시예의 전기접촉자의 돌기부의 확대사시도,

도 18은 제5실시예의 전기접촉자를 프린트 배선판에 실장하였을 때의 단면도,

도 19는 제6실시예의 전기접촉자의 돌기부의 확대사시도,

도 20은 제6실시예의 전기접촉자의 프린트 배선판에 실장하였을 때의 단면도,

도 21은 실시예에서 사용한 무연 초고도전성 플라스틱의 개략구조도,

도 22는 종래의 용융되지 않는 금속분말을 수지에 혼련한 플라스틱의 개략구조도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전기접촉자 및 전기커넥터의 기술분야에 속하고, 프린터 배선판의 관통구멍 또는 오목함몰부에 삽입되어 실장되는 전기접촉자 및 전기커넥터 과한 것이다.

프린트 배선판의 관통구멍에 삽입되는 돌기부와, 전선을 접속하는 배럴을 구비한, 이른바 딥타입의 판금제의 전기접촉자가 알려져 있다. 이 전기접촉자는 돌기부를 프린트 배선판의 관통구멍에 삽입하고, 돌기부를 관통구멍이 관통하는 도체에 납땜함으로써 프린트 배선판에 실장된다.

상기 종래의 전기접촉자는, 납땜에 의해 프린트 배선판에 실장되는 경우, 돌기부의 주위에 용융된 땜납을 도포하게 된다. 그러나, 예를 들면 근접하여 다른 부품이 실장되어 있는 경우 등에는, 전기접촉자를 납땜하는 것이 곤란 또는 불가능한 일이 있다. 또, 전기접촉자를 하우징에 유지하여 전기커넥터로 한 경우, 하우징에 방해되어 전기접촉자를 프린트 배선판에 납땜할 수 없는 일도 일어날 수 있다. 또, 이 땜납의 도포작업에는 땜납의 매우 미세한 품질관리, 온도관리 등이 요구되므로, 그만큼 관리공정수가 증가한다. 또한, 예를 들면 매우 가는 선(어디까지나 일례이지만, 미국 전선규격 AWG의 36번선은 매우 가는 선의 범주에 들어간다. 이 전선의 직경은 약 0.12㎜이다.)을 접속하기 위하여 전기접촉자를 초소형화 한 경우, 돌기부에 용융된 땜납을 도포하는 작업은 자동기로는 불가능하여, 숙련작업자가 수작업으로 행하여야 한다. 그때문에 생산성이 나쁘고, 비용상승으로 이어진다.

그 경우, 돌기부를 관통구멍에 압입할 수 있도록 형성함으로써, 납땜을 불필요하게 하여 이들 문제를 해결하는 것이 생각된다. 돌기부의 관통구멍으로의 압입력을 확보하는 방책으로서는, 예를 들면 돌기부를 통형 형상으로 하고, 이것에 세로슬릿을 넣어서 변형되기 쉽도록 하거나, 리브를 설치하는 등 하여 압입력을 확보할 필요가 있다. 그러나, 이와 같은 돌기부는 가공이 어려워서 제조할 수 없는 경우가 있고, 제조할 수 있다고 하여도 복잡한 가공공정을 요하므로, 비용이 높아진다는 문제가 있다.

그런데, 일본 특허공개 평10-237331호에는, 열가소성수지와, 가소화 된 열가소성수지에 용융할 수 있는 무연(無鉛) 땜납과, 이 무연 땜납을 상기 열가소성수지중에 미세하게 분산시키는 것을 보조하는 금속분말 또는 금속분말과 금속단섬유의 혼합물을 함유하는 도전성 수지조성물로 이루어지는 무연 초고도전성 플라스틱이 개시되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이 무연 초고도전성 플라스틱은, 체적고유저항값으로 예를 들면 10^{-3} Ω·㎝이하라는 높은 도전성을 나타낸다. 또, 이 재료는 사출성형이 가능하기 때문에 성형의 자유도가 크다. 게다가, 이 재료는 땜납을 함유하므로 별도로 땜납을 도포할 필요가 없다. 본 발명은, 이와 같이 도전성 및 성형성이 우수하고 또한 땜납을 함유하는 무연 초고도전성 플라스틱을 사용함으로써, 상기 과제를 해결할 수있는 전기접촉자, 전기커넥터 및 이들 프린트 배선판으로의 접속방법을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 수지땜납을 사용한 전기접촉자는, 표면 또는 중간층에 설치된 도체와, 이 도체를 관통하는 관통구멍 또는 오목함몰부를 보유하는 프린트 배선판에 접속되는 전기접촉자로서, 관통구멍 또는 오목함몰부에 삽입되는 돌기부와, 상대측 부재의 도체에 접속되는 접속부를 구비하고, 적어도 돌기부에 있어서의 프린트 배선판

의 도체와 접촉하는 부분이, 열가소성수지와, 가소화 된 열가소성수지에 용융될 수 있는 무연 땜납과, 이 무연 땜납을 상기 열가소성수지중에 미세하게 분산시키는 것을 보조하는 금속분말 또는 금속분말과 금속단섬유의 혼합물을 함유하는 도전성 수지조성물로 이루어지는 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성되어 있다.

이 전기접촉자의 돌기부를 프린트 배선판의 관통구멍 또는 오목함몰부에 삽입하고, 돌기부를 가열하면, 돌기부의 무연 초고도전성 플라스틱이 함유하는 무연 땜납이 녹아나와 프린트 배선판의 도체에 부착되고, 이것이 냉각되어 굳어지면 전기접촉자가 프린트 배선판에 실장된다. 따라서, 별도로 땜납을 도포하는 작업이 불필요하게 된다. 그때문에, 예를 들면 전기접촉자에 다른 부품이 실장되어 있는 경우 등 전기접촉자를 납땜하는 것이 곤란 또는 불가능한 때에도 전기접촉자를 프린트 배선판에 실장할 수 있다. 또, 땜납의 품질관리, 온도관리 등이 없어지고, 그만큼 관리공정수가 줄어든다. 또한, 전기접촉자를 초소형화 한 경우에도 전기접촉자의 실장이 자동기로 용이하게 행할 수 있게 되어, 생산성이 높아지고 비용이 저감된다. 또, 무연 초고도전성 플라스틱은, 체적고유저항값으로 10^{-3} Ω·㎝이하라는 높은 도전성을 나타낸다. 그때문에, 전기접촉자의 전기저항을 낮게 할 수 있다. 또, 전선을 접속한 후 통상레벨로 통전하여도 발열에 의해서 무연 초고도전성 플라스틱이 녹아나오는 일이 없다. 게다가, 무연 초고도전성 플라스틱은, 절연체의 표면에 도전성 도금층을 형성하는 MID(Molded Interconnection Device, 예를 들면 등록신안 제2597015호 공보를 참조)의 기술에 비해, 도체의 단면적, 체적을 크게 할 수 있으므로, 도체저항을 작게 할 수 있어 열방산이 양호하다. 따라서 대전류를 흐르게 할 수 있다. 또한, 무연 초고도전성 플라스틱은 사출성형이 가능하기 때문에, 성형의 자유도가 크다. 그때문에, 돌기부의 일부 또는 전체를, 관통구멍에 압입하는데 적합한 형상으로 형성하는 것이 용이하게 되고, 그 경우에 제조공정의 복잡화에 의한 비용상승도 발생하지 않는다. 그렇게 한 경우에는, 돌기부를 관통구멍에 압입하는 것만으로 전기접촉자를 프린트 배선판에 실장할 수 있다. 그 경우에 있어서도, 또한 돌기부를 가열하면 상술한 무연 땜납의 접속기능에 의해 돌기부의 프린트 배선판의 도체와의 접속강도가 더욱 높아진다. 또한, 성형의 자유도가 크기 때문에, 임피던스 정합을 얻는 것이 용이하다. 전기접촉자의 일부만을 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성한 때에는, 다른 부분을 예를 들면 금속과 같이 무연 초고도전성 플라스틱보다도 강도, 탄성이 높은 도전성 재료로 형성하면, 전기접촉자의 강도, 탄성이 향상된다.

이하, 본 발명의 수지땜납을 사용한 전기접촉자, 전기커넥터 및 이들 프린트 배선판으로의 접속방법의 실시예를 설명한다.

우선, 모든 실시예에 공통하여 사용되는 상기 무연 초고도전성 플라스틱을, 일본 특허공개 평10-237331호의 기재에 기초하여 상세히 설명한다. 이 무연 초고도전성 플라스틱은, 열가소성수지와, 가소화 된 열가소성수지에 용융될 수 있는 무연 땜납과, 이 무연 땜납을 상기 열가소성수지중에 미세하게 분산시키는 것을 보조하는 금속분말 또는 금속분말과 금속단섬유의 혼합물을 함유하는 도전성 수지조성물로 이루어진다. 이 무연 초고도전성 플라스틱은, 상기 열가소성수지중에 미세하게 분산된 무연 땜납이 전체에 걸쳐서 연속하여 접속되어 있는 것을 포함한다. 상기 무연 초고도전성 플라스틱은, 상기 도전성 수지조성물의 도전성이 체적고유저항값으로 10^{-3} Ω·㎝이하의 낮은 저항값인 것을 포함한다.

이 무연 초고도전성 플라스틱에 사용하는 합성수지는 특히 제한되지 않고, 일반적으로 사용되어 온 것이 사용가능하다. 그러나, 성형의 용이함 및 다른 요구물성 등의 관점에서 열가소성수지가 바람직하다.

이 무연 초고도전성 플라스틱에 사용되는 금속은, 이것을 포함하는 합성수지조성물이 열가소화 될 때에, 반용융될 수 있는 납을 함유하지 않는 금속이 아니면 안된다. 따라서, 열가소성수지의 열가소화 온도가 보통 350℃이하이기 때문에, 그 이하의 융점을 갖는 저융점 금속이 바람직하다. 금속은 금속단체이어도 좋고, 합금이어도 좋다. 또 반용융상태에서 혼련하기 때문에, 그 형상도 특별히 제한되지 않지만, 입상 또는 분상의 것이 분산시키기 위해서는 취급하기 쉬우므로 바람직하다.

상기 금속의 구체예를 나타내면, 아연(Zn), 주석(Sn), 비스마스(Bi), 알루미늄(Al), 카드뮴(Cd), 인듐(In) 등 및 그들의 합금을 예시할 수 있다. 그 중, 바람직한 합금의 예로서는, Sn-Cu, Sn-Zn, Sn-Al, Sn-Ag 등의 저융점 합금이 있다.

땜납의 분산을 보조하는 금속분말로서는, 동(Cu), 니켈(Ni), 알루미늄(Al), 크롬(Cr) 등 및 그들의 합금분말을 들 수 있다. 또, 금속분말의 입경이 미세한 쪽이 혼련후의 땜납의 분산은 미세하게 되지만, 입경을 일정하게 할 필요는 없고, 입경의 분포를 갖는 금속분말도 사용할 수 있다. 상기 무연 초고도전성 플라스틱에 있어서의 금속성분의 사용량은, 도전성 수지조성물 전체의 체적비율로 30~75%이고, 바람직하게는 45~65%이다.

상기 무연 초고도전성 플라스틱은, 수지와 환경면에서도 납을 함유하지 않는 저융점 합금(무연 땜납)을 사용하고, 이들을 금속의 반용융상태에서 혼련을 행함으로써, 금속성분인 무연 땜납을 수지중에 미세하게 분산시킬 수 있고, 또한 반용융 상태에서 혼련함으로써 분산되어 있는 것끼리가, 서로 연속하여 연결되어 있고, 이 연결은 단순한 접촉은 아니라 땜납의 접합이고, 금속의 접촉에 의한 도전성과 다르기 때문에, 성형체가 고온으로 되어도 접합이 끊어지는 일이 없고, 안정된 저저항을 나타낸다.

이 재료를 사출성형하는 경우는, 금속성분의 일부가 반용융이기 때문과, 무연 땜납이 미세하게 분산되어 있기 때문에, 다량의 금속성분을 함유하고 있음에도 불구하도 미세한 형상으로 사출성형이 가능하고, 사출성형에 의한 공정만으로 전기접촉자를 형성할 수 있다. 또, 도금을 필요로 하지 않기 때문에 사출성형체의 내부에도 저저항의 도전부분을 형성할 수 있다.

상기 도전성 수지조성물을 제조하는데는, 일반적인 수지용 혼련기기나 압출기기를 사용할 수 있다.

다음에, 상기 무연 초고도전성 플라스틱의 실시예를 설명한다.

실시예 1

ABS수지(도레이 제품, 토요락 441) 45체적%에 무연 땜납(후쿠다킨조쿠하쿠분고교 제품, Sn-Cu-Ni-AtW-150) 40체적%와 동분말(후쿠다킨조쿠하쿠분고교 제품, FCC-SP-77, 평균입경 10㎛) 15체적%를 가볍게 혼합시키고, 220℃로 설정된 혼련기(모리야마세이사쿠쇼 제품, 2축가압타입)에 투입하여 가열유지시간 없이 회전수 25~50rpm으로 20분간 혼련하고, 열가소화시켜서 땜납을 반용융상태에서 수지중에 분산시켰다.

그 혼련체를 플런저 압출입자조성기(토신제품, TP60-2형)로 다이스 온도 200~240℃로 입자조성하여, 펠릿을 제작하였다. 이 펠릿을 사용하여 사출성형기(카와구치텍코 제품, KS-10B)의 설정온도 230~280℃로 금형(금형온도, 상온~150℃)에 사출성형을 행하였다. 얻어진 사출성형품은 금속의 분리는 전혀 확인되지 않고 균일한 표면을 하고 있었다.

이 사출성형품은, 광학현미경에 의한 땜납의 분산상황의 관찰에서는, 땜납은 수지중에 약 5㎛의 크기로 균일하게 분산되어 있었다. 이 시료의 체적고유저항은 10^{-5} Ω·㎝ 오더(order)를 나타내었다.

실시예 2

PBT수지(폴리플라스틱제) 45체적%에 무연 땜납(후쿠다킨조쿠하쿠분고교 제품, Sn-Cu-Ni-AtW-150) 40체적%와 동분말(후쿠다킨조쿠하쿠분고교 제품, FCC-SP-77, 평균입경 10㎛) 15체적%를 가볍게 혼합시키고, 220℃로 설정된 혼련기(모리야마세이사쿠쇼 제품, 2축가압타입)에 투입하여 가열유지시간 없이 회전수 25~50rpm으로 혼련체의 온도가 235℃이상으로 상승하지 않도록, 회전수를 줄이는 것이나 냉각하는 등의 처리에 의해 20분간 혼련하고, 열가소화시켜서, 땜납을 반용융상태에서 수지중에 분산시켰다. 혼련체의 광학현미경에 의한 땜납의 분산상황의 관찰에서는, 땜납은 수지중에 약 5㎛의 크기로 균일하게 분산되어 있었다.

실시예 3

ABS수지(도레이 제품, 토요락 441) 35체적%에 무연 땜납(후쿠다킨조쿠하쿠분고교 제품, Sn-Cu-Ni-AtW-150) 55체적%와 동분말(후쿠다킨조쿠하쿠분고교 제품, FCC-SP-77, 평균입경 10㎛) 10체적%를 가볍게 혼합시켜 금속성분의 합계가 65체적%로 설정하고, 이 혼합한 것을 220℃로 설정된 혼련기(모리야마세이사쿠쇼 제품, 2축가압타입)에 투입하여 가열유지시간 없이 회전수 25~50rpm으로 20분간 혼련하고, 열가소화시켜서 땜납을 반용융상태에서 수지중에 분산시켰다.

혼련체를 플런저 압출입자조성기(토신제품, TP60-2형)로 다이스 온도 200~240℃로 입자조성하여 펠릿을 제작하였다. 이 펠릿을 사용하여 사출성형기(카와구치텍코 제품, KS-10B)의 설정온도 230~280℃로 금형(금형온도, 상온; 150℃)에 사출성형을 행하였다. 얻어진 사출성형품은 금속의 분리는 확인되지 않고 균일한 표면을 하고 있었다. 광학현미경에 의한 땜납의 분산상황의 관찰에서는, 땜납은 수지중에 약 100㎛이하의 크기로 균일하게 분산되어 있었다. 이 시료의 체적고유저항은 4×10^{-5} Ω·㎝ 오더를 나타내었다.

상기한 구체예로부터도 명백한 바와 같이, 수지중에 무연 땜납을 미세하게 분산시킬 수 있고, 금속성분을 65%와 다량으로 혼입하여도, 가열시에 수지로부터 분리를 일으키지 않는 혼련체를 얻을 수 있었다. 이 무연 초고도전성 플라스틱은 땜납이 서로 접속되어 있기 때문에, 온도변화에 대해서도 도전성이 열화되지 않고 안정되고 높은 도전성을 나타내고, 사출성형에 있어서도 미세한 형상이어도 막히지 않고 성형이 가능하였다.

이 무연 초고도전성 플라스틱을 사용함으로써 사출성형에 의해 3차원형상의 저저항 전기접촉자의 형성이 가능하게 되었다. 이하, 도면을 참조하면서 구체예를 상세히 설명한다. 도 21은 상기 무연 초고도전성 플라스틱의 개략 구성도이다. 이 도면에 나타낸 바와 같이, 이 무연 초고도전성 플라스틱에 있어서는, 무연 땜납(1)은 플라스틱(3) 속을 용융된 땜납(2)으로 서로 접속되기 때문에 무연 땜납(1)은 서로 접합상태에 있고, 초고도전성이 얻어져서 접속의 신뢰성이 높다.

이것에 대하여, 도 22에 나타낸 바와 같이, 종래의 용융되지 않는 금속분말(5)을 플라스틱(4)에 혼련한 경우는, 금속성분을 다량으로 혼입하지 않으면 금속이 접속되지 않기 때문에 도전성이 얻어지지 않는다.

이와 같이 무연 초고도전성 플라스틱은 저저항값을 나타냄과 동시에 다양한 환경하에서 도전성의 저하를 일으키는 일이 없어 신뢰성이 높다.

즉, 수지와 환경면에서도 납을 함유하지 않는 저융점 합금(무연 땜납)을 사용하고, 이것을 금속의 반용융상태에서 혼련을 행함으로써 금속성분인 무연 땜납을 수지중에 미세하게 분산시킬 수 있고, 또한 반용융상태에서 혼련함으로써 분산되어 있는 것끼리가 서로 연속하여 연결되어 있고, 이 연결은 단순한 접촉이 아니라 땜납의 접합이고, 금속의 접촉에 의한 도전성과 다르기 때문에 성형체가 고온으로 되어도 접합이 끊어지지 않고 안정되게 저저항을 나타낸다.

이 재료를 사출성형하는 경우는, 금속성분의 일부가 반용융이기 때문과, 무연 땜납이 미세하게 분산되어 있기 때문에, 다량의 금속성분을 함유하고 있음에도 불구하고, 미세한 형상으로도 사출성형이 가능하고, 사출성형에 의한 공정만으로 전기접촉자가 성형될 수 있다. 또, 도금을 필요로 하지 않기 때문에 프레임(사출성형체)의 내부에도 저저항의 도전부분을 형성할 수 있다.

다음에, 실시예의 수지땜납을 사용한 전기접촉자를 설명한다. 도 1 및 도 2는 제1실시예인 전기접촉자(100)를 나타낸다. 이 전기접촉자(100)는 도전성을 보유하고 있고, 프린트 배선판(200)에 접속된다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 프린트 배선판(200)은 표면에 설치된 도체(210)와, 이 도체(210)를 관통하는 관통구멍(220)을 보유한다. 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 전기접촉자(100)는 관통구멍(220)에 삽입되는 돌기부(110)와, 상대측 부재의 도체에 접속되는 접속부(120)를 구비하고 있다. 본 발명은 도체를 도 3과는 반대측의 표면에 설치한 프린트 배선판, 도체를 양측의 표면에 설치한 프린트 배선판, 도체를 중간층에 설치한 프린트 배선판, 도체를 관통하는 오목함몰부를 보유하는 프린트 배선판도 대상으로 한다. 오목함몰부를 보유하는 프린트 배선판의 경우, 전기접촉자의 돌기부는 오목함몰부에 삽입된다. 상대측 부재는, 예를 들면 전선, 프린트 배선판, 전기접촉자이다. 이 실시예의 상대측 부재는 전선(300)이고, 그 도체는 심선(310)이다. 그때문에, 접속부(120)는 전선(300)을 접속하도록 형성되어 있다. 즉, 전기접촉자(100)에는 전선

(300)의 심선(310)이 삽입되는 수용구멍(121)이 형성되어 있고, 필요에 따라서 수용구멍(121)의 개구가 절구형상으로 형성되어 있다. 이 수용구멍(121)은 전기접촉자(100)를 관통하여도 좋고, 도 5에 나타내는 바와 같이, 도중까지에서 멈추어도 좋다. 돌기부(110)는 봉형으로 형성되고, 프린트 배선판(200)의 관통구멍(220)에 삽입되면 선단이 프린트 배선판(200)의 도체(210)에 접촉하는 길이로 형성되어 있다. 전기접촉자(100)에서의 돌기부(110)의 근원부에는 프린트 배선판(200)에 닿는 위치결정면(111)이 형성되어 있다. 위치결정면(111)은 단차를 설치함으로써 형성되어 있지만, 후술하는 제3실시예와 같이 플랜지부를 설치하여 그 표면에 의해 형성하여도 좋다. 상대측 부재가 프린트 배선판인 때에는 도체는 프린트 배선판의 표면 또는 중간층에 설치된 도체이고, 전기접촉자인 때에는 도체는 접촉부이다. 그리고, 전기접촉자(100)는 전체가 도전성 수지조성물로 이루어지는 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성되어 있다. 본 발명은 적어도 돌기부에서의 프린트 배선판의 도체에 접속하는 부분이 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성되고, 다른 부분이 도전성을 보유하는 다른 재료에 의해 형성된 전기접촉자를 포함한다.

따라서, 도 3에 나타낸 바와 같이, 이 전기접촉자(100)의 돌기부(110)를 프린트 배선판(200)의 관통구멍(220)에 삽입하고, 돌기부(110)를 가열하면, 돌기부(110)의 무연 초고도전성 플라스틱이 함유하는 무연 땜납이 녹아나와 프린트 배선판(200)의 도체(210)에 부착되고, 이것이 냉각되어 굳으면 전기접촉자(100)가 프린트 배선판(200)에 실장된다. 상기 가열은, 예를 들면 열풍을 내뿜거나 고주파 또는 레이저광선을 조사하여 열에너지를 부여함으로써 행한다. 따라서, 별도로 땜납을 도포하는 작업이 불필요하게 된다. 그 때문에, 예를 들면 근접하여 다른 부품이 실장되어 있는 경우 등 전기접촉자(100)를 납땜하는 것이 곤란 또는 불가능한 때에도 전기접촉자(100)를 프린트 배선판(200)에 실장할 수 있다. 또, 땜납의 품질관리, 온도관리 등이 없어지고, 그만큼 관리공정수가 줄어든다. 게다가 전기접촉자(100)를 초소형화 한 경우에도 전기접촉자(100)의 실장이 자동기로 용이하게 행할 수 있게 되어, 생산성이 높아져서 비용이 저감된다. 또 무연 초고도전성 플라스틱은 체적고유저항값으로 10^{-3} Ω·㎝이하라는 높은 도전성을 나타낸다. 그 때문에, 전기접촉자(100)의 전기저항을 낮게 할 수 있다. 또, 전선(300)을 접속한 후 통상 레벨로 통전하여도 발열에 의해서 무연 초고도전성 플라스틱이 녹아나오는 일이 없다. 게다가 무연 초고도전성 플라스틱은, 절연체의 표면에 도전성의 도금층을 형성하는 MID의 기술에 비하여 도체의 단면적, 체적을 크게 취할 수 있으므로, 도체저항을 작게 할 수 있어 열방산이 양호하다. 따라서 대전류를 흐르게 할 수 있다. 또한, 무연 초고도전성 플라스틱은 사출성형이 가능하기 때문에 성형의 자유도가 크다. 그때문에 돌기부(110)의 일부 또는 전체를 관통구멍(220)에 압입하는데 적합한 형상으로 형성하는 것이 용이하고, 그 경우에 제조공정의 복잡화에 의한 비용상승도 발생하지 않는다. 그렇게 한 때에는 돌기부(110)를 관통구멍(220)에 압입하는 것만으로 전기접촉자(100)를 프린트 배선판(200)에 실장할 수 있다. 그 경우에 있어서도 또한 돌기부(110)를 가열하면 상술한 무연 땜납의 접속기능에 의해 돌기부(110)의 프린트 배선판(200)의 도체(210)와의 접속강도가 더욱 높아진다. 또한, 성형의 자유도가 크기 때문에 임피던스정합을 얻는 것이 용이하다.

제1실시예의 전기접촉자(100)는 전체를 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성하였다. 이것에 대하여, 전기접촉자의 일부만을 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성하였을 때에는, 다른 부분을 예를 들면 금속과 같이 무연 초고도전성 플라스틱보다도 강도, 탄성이 높은 도전성 재료로 형성하면, 전기접촉자의 강도, 탄성이 향상된다. 그 경우, 전기접촉자(100)는 사출성형의 일종인 삽입성형에 의해 제조할 수 있다.

본 발명은 전기접촉자의 접속부 형상을 한정하지 않는다. 그중에서 제1실시예의 전기접촉자(100)의 접속부(120)는 전선(300)을 접속하도록 수용구멍(121)을 형성하였다. 이와 같이 하면, 전선(300)이 전기접촉자(100)를 통하여 프린트 배선판(200)의 도체(210)에 접속된다. 그 경우, 적어도 접속부(120)에 있어서의 전선(300)의 심선(310)을 접속하는 부분을 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성하였을 때에는, 상술한 무연 땜납의 접속기능에 의해 전선(300)을 접속부(120)에 접속할 수 있다. 그렇게 하면, 별도의 땜납을 도포하는 작업이 불필요하게 되므로, 예를 들면 접속부(120)가 전기접촉자(100)의 후미진 부위에 있을 때와 같이 납땜 곤란 또는 불가능한 때에도 전선(300)을 용이하게 접속할 수 있다. 또, 땜납의 품질관리, 온도관리 등이 없어지고, 관리공정수를 줄일 수 있다. 게다가, 매우 가는 선의 접속이 자동기로도 가능하게 되어 생산성이 높아지고 비용을 저감할 수 있다. 또, 대전류를 흐르게 할 수 있다. 또한, 성형의 자유도가 크기 때문에 접속부(120) 중에서 무연 초고도전성 플라스틱으로 형성하는 부분을 사용장소에 따라서 여러 가지의 형상으로 성형하는 것이 가능하다. 접속부(120)를 전선(300)을 접속하도록 형성하는 다른 형태로서는, 접속부(120)의 표면을 단순한 면으로 형성하는 형태 외에, 홈을 형성하는 형태, 배럴을 설치하는 형태, 압착슬롯을 설치하는 형태가 있다. 상기 실시예에서는 접속부(120)에 수용구멍(121)을 형성하였으므로, 홈을 형성하는 형태와 함께 전선(300)의 접속작업성이 좋다.

본 발명은 돌기부의 근원부에 단차가 없는 실시예를 포함한다. 그 중에서, 제1실시예의 전기접촉자(100)는, 돌기부(110)의 근원부에 프린트 배선판(200)에 닿는 위치결정면(111)이 형성되어 있다. 이와 같이 하면, 돌기부(110)를 프린트 배선판(200)의 관통구멍(220)에 삽입하면, 위치결정면(111)이 프린트 배선판(200)에 닿아 그 이상은 삽입되지 않는다. 그 때문에, 삽입길이의 과부족이 없어져서 접속의 신뢰성이 높아진다.

이 전기접촉자(100)를 프린트 배선판(200)에 접속하는 방법의 다른 실시예를 설명한다. 도 4에 나타낸 바와 같이, 우선 전기접촉자(100)의 돌기부(110)를 프린트 배선판(200)의 관통구멍(220)에 삽입한다. 이어서, 전기접촉자(100)와 프린트 배선판(200)의 도체(210) 사이에 통전장치(400)에 의해 각각 전류를 흘려서 돌기부(110)가 함유하는 무연 땜납을 녹이고, 전기접촉자(100)를 도체(210)에 접속한다.

이 접속방법을 사용하면, 돌기부(110)이 자기발열하므로 돌기부(110)를 외부에서 가열하는 것이 곤란한 경우에도, 전기접촉자(100)가 프린트 배선판(200)의 도체(210)에 접속된다. 이 경우, 통전장치(400)의 양극을 전기접촉자(100)와 프린트 배선판(200)의 도체(210)에 접속하면 되지만, 도 4에 나타낸 바와 같이, 한쪽의 극을 접속부(120)에 삽입한 전선(300)의 심선(310)에 접속하여도 된다. 이와 같이 하면, 이 실시예의 경우, 접속부(120)도 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성되어 있기 때문에 접속부(120)가 함유하는 남석출 땜납도 녹아서 심선(310)이 접속부(120)에 접속된다.

이하, 다른 실시예를 설명한다. 각 실시예에 가장 가까운 실시예가 있을 때는, 그 실시예의 설명을 부호와 함께 그대로 인용하고, 가장 가까운 실시예와 다른 구성에 대하여 추가설명하기로 한다. 도 6은 제2실시예의 전기접촉자(100)를 나타낸다. 이 실시예에 가장 가까운 실시예는 제1실시예이다. 이 실시예는 접속부(120)를 전선(300)을 접속하도록 형성하고 있고, 그 때문에 접속부(120)에 전선(300)의 심선(310)을 코킹하는 와이어배럴(122)과, 피복(320)을 코킹하는 절연배럴(123)을 설치하고 있다. 이 실시예는 돌기부(110)를 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성하고, 다른 부분을 동합금 등의 금속에 의해 형성하고 있다. 돌기부(110)와 다른 부분의 접속은, 예를 들면 열융착 또는 접착 등에 의해 행한다.

제2실시예의 전기접촉자는, 전선(300)의 심선(310) 및 피복(320)을 와이어배럴(122) 및 절연배럴(123)로 코킹함으로써 상대측 부재인 전선(300)을 접속부(120)에 접속한다(도 7을 참조). 그 경우, 돌기부(110) 이외를 금속에 의해 형성하였기 때문에, 이들 부분의 강도 및 탄성이 향상된다. 특히, 와이어배럴(122) 및 절연배럴(123)이 쉽게 굽어지고 또한 꺾어지기 어렵게 되어, 코킹가공에 융합되기 쉽다. 기타 작용 및 효과는 제1실시예와 같다.

도 8은 제1실시예의 전기접촉자(100)를 사용한 전기커넥터를 나타낸다. 이 전기커넥터(C)는 제1실시예의 전기접촉자(100)와, 이 전기접촉자(100)를 유지하는 절연하우징(500)을 구비하고 있다. 돌기부(110)는 절연하우징(500)으로부터 밖으로 돌출되어 있다. 접속부(120)는 이것에 상대측 부재의 도체가 접속될 수 있도록 절연하우징(600)으로부터 노출되어 있다. 이 실시예는 전기접촉자(100)를 4개 설치하고 있지만, 이것에 의해서 극수가 한정되는 것은 아니다. 절연하우징(500)은 열가소성수지에 의해 형성되어 있고, 전기접촉자(100)와 절연하우징(500)이 일체 성형되어 있다. 절연하우징(500)에 있어서의 돌기부(110)의 근원부가 되는 부위에는 프린트 배선판(200)에 닿는 위치결정면(510)이 형성되어 있다.

도 9에 나타낸 바와 같이, 이 전기커넥터(C)의 전기접촉자(100)를, 절연하우징(500)으로부터 밖으로 돌출시킨 돌기부(110)에서 프린트 배선판(200)에 접속하고, 접속부(120)를 전선(300)의 심선(310)에 접속하면, 전기커넥터(C)는 프린트 배선판(200)에 실장된다. 그 경우의 전기접촉자(100)가 발휘하는 작용 및 효과는, 제1실시예의 작용 및 효과와 같다.

본 발명은, 절연하우징의 재질을 열가소성수지에 한정하는 것은 아니다. 또 절연하우징에 전기접촉자를 장착하는 등 하여 조립하는 실시예를 포함한다. 그중에서, 상기 실시예의 전기커넥터(C)는 절연하우징(500)을 열가소성수지에 의해 형성하고, 전기접촉자(100)와 절연하우징(500)을 일체 성형하였다. 이와 같이 하면, 사출성형 등에 의해 전기커넥터(C)가 제조되기 때문에, 전기접촉자(100) 및 절연하우징(500)을 각각 제조하여 조립하는 것에 비하여 제조효율이 좋고, 대량생산에 바람직하다.

본 발명은 돌기부의 근원부에 단차가 없는 실시예를 포함한다. 그중에서 상기 실시예의 전기커넥터(C)는, 돌기부(110)의 근원부에 프린트 배선판(200)에 닿는 위치결정면(510)이 형성되어 있다. 이와 같이 하면, 도 9에 나타낸 바와 같이, 돌기부(110)를 프린트 배선판(200)의 관통구멍(220)에 삽입하면, 위치결정면(510)이 프린트 배선판(200)에 접촉하여 그 이상은 삽입되지 않는다. 그 때문에 삽입길이의 과부족이 없어지고 접속의 신뢰성이 높아진다.

이 전기커넥터(C)를 프린트 배선판(200)에 접속하는 방법의 다른 실시예를 설명한다. 도 10에 나타낸 바와 같이, 우선 전기접촉자(100)의 돌기부(100)를 프린트 배선판(200)의 관통구멍(220)에 삽입한다. 그리고, 전기접촉자(100)와 프린트 배선판(200)의 도체(210)와의 사이에 통전장치(400)에 의해 전류를 흘려서 돌기부(110)가 함유하는 무연 땜납을 녹이고, 전기접촉자(100)를 도체(210)에 접속한다.

이 접속방법을 사용하면, 돌기부(110)가 자기발열하기 때문에 절연하우징(500)이 방해되는 등으로 인하여 돌기부(110)를 외부에서 가열하는 것이 곤란한 경우에도, 전기접촉자(100)가 프린트 배선판(200)의 도체(210)에 접속된다. 이 경우, 통전장치(400)의 양극을 전기접촉자(100)와 프린트 배선판(200)의 도체(210)에 접속하면 되지만, 도 10에 나타낸 바와 같이, 한쪽의 극을 접속부(120)에 삽입한 전선(300)의 심선(310)에 접속하여도 좋다. 이와 같이 하면, 이 실시예의 경우, 접속부(120)도 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성되어 있기 때문에, 접속부(120)가 함유하는 무연 땜납도 녹여서 심선(310)이 접속부(120)에 접속된다.

도 11은 제3실시예의 전기접촉자(100)를 나타낸다. 이 전기접촉자(100)는 프린트 배선판끼리를 전기적으로 접속한다. 이 실시예에 가장 가까운 실시예는 제1실시예이다. 제1실시예의 전기접촉자(100)와 다른 구성은, 먼저 상대측 부재가 표면 또는 중간층에 설치된 도체와, 내벽이 이 도체에 접촉하는 관통구멍 또는 오목함몰부를 보유하는 상대측 프린트 배선판인 것이다. 다음에, 접속부가 상대측 프린트 배선판의 관통구멍 또는 오목함몰부에 삽입되는 돌기부를 보유하고 있는 것이다. 상대측 프린트 배선판(200)의 구성은, 기본으로 되는 프린트 배선판(200)의 구성과 같고, 도체(210) 및 관통구멍(220)을 보유하고 있다. 접속부(120)가 보유하는 돌기부(124)의 구성은, 기본으로 되는 프린트 배선판(200)의 관통구멍(220)에 삽입되는 돌기부(110)와 같다. 즉, 돌기부(124)는 봉형으로 형성되고, 프린트 배선판(200)의 관통구멍(200)에 삽입되면 선단이 프린트 배선판(200)의 도체(210)에 접촉하는 길이로 형성되어 있다. 돌기부(110)의 근원부에는 프린트 배선판(200)에 닿는 위치결정면(125)이 형성되어 있다. 위치결정면(125)은 플랜지부를 설치하고 그 표면에 의해 형성되어 있지만, 제1실시예와 같이 단차를 설치함으로써 형성하여도 좋다. 그리고, 전기접촉자(100)는 전체가 도전성 수지조성물로 이루어지는 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성되어 있다. 본 발명은 적어도 돌기부에서의 프린트 배선판의 도체에 접속하는 부분이 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성되고, 다른 부분이 도전성을 보유하는 다른 재료에 의해 형성되어 전기접촉자를 포함한다.

제3실시예의 전기접촉자는, 도 12에 나타낸 바와 같이, 이 전기접촉자(100)의 돌기부(110)를 기본으로 하는 프린트 배선판(200)의 관통구멍(220)에 삽입하고, 돌기부(110)를 가열하면, 돌기부(110)의 무연 초고도전성 플라스틱이 함유하는 무연 땜납이 녹아나와 프린트 배선판(200)의 도체(210)에 부착되고, 이것이 냉각하여 굳으면 전기접촉자(100)가 프린트 배선판(200)에 실장된다. 또한, 전기접촉자(100)의 접속부(120)의 돌기부(124)를 상대측 프린트 배선판(200)의 관통구멍(220)에 삽입하고, 돌기부(124)를 가열하면, 돌기부(124)의 무연 초고도전성 플라스틱이 함유하는 무연 땜납이 녹아나와 프린트 배선판(200)의 도체(210)에 부착되고, 이것이 냉각하여 굳으면 전기접촉자(100)가

프린트 배선판(200)에 실장된다. 그 경우, 전기접촉자를 통하여 2매의 프린트 배선판의 도체가 접속된다. 그 경우에 발휘되는 작용 및 효과는 제1실시예와 같다. 접속부를 상대측 프린트 배선판에 접속하도록 형성하는 다른 형태로서, 접속부의 표면을 상대측 프린트 배선판의 도체에 접촉되는 단순한 면에 형성하는 형태가 있고, 본 발명은 이 형태를 포함한다. 이것에 대하여 제3실시예와 같이 하면, 프린트 배선판끼리의 위치결정이 확실하게 행해진다는 이점이 있다.

도 13은 제3실시예의 전기접촉자(100)를 응용한 전기커넥터의 실시예를 나타낸다. 이 전기커넥터(C)는 제3실시예의 전기접촉자(100)로부터 플랜지부를 제거하여 이루어지는 변형예와, 이 전기접촉자(100)를 유지하는 절연하우징(500)을 구비하고 있다. 돌기부(110)는 절연하우징(500)으로부터 밖으로 돌출되어 있다. 접속부(120)는 이것에 상대측 부재의 도체가 접속될 수 있도록 절연하우징(600)으로부터 노출되어 있다. 이 실시예는 전기접촉자(100)를 4개 설치하고 있지만, 이것에 의해서 극수가 한정되는 것은 아니다. 절연하우징(500)은 열가소성수지에 의해 형성되어 있고, 전기접촉자(100)와 절연하우징(500)이 일체 성형되어 있다. 절연하우징(500)에서의 돌기부(110)의 근원부가 되는 부위에는 프린트 배선판(200)에 닿는 위치결정면(510)이 형성되어 있다.

도 14에 나타내는 바와 같이, 이 전기커넥터(C)의 전기접촉자(100)를, 절연하우징(500)으로부터 밖으로 돌출시킨 돌기부(110)에서 기본이 되는 프린트 배선판(200)에 접속하고, 절연하우징(500)으로부터 외부로 나온 접속부(120)의 돌기부(124)에서 상대측 프린트 배선판(200)에 접속하면, 전기커넥터(C)는 쌍방의 프린트 배선판(200)에 실장된다. 그 경우의 전기접촉자(100)가 발휘하는 작용 및 효과는, 먼저 제1실시예의 전기접촉자(100)를 사용한 전기커넥터(C)의 작용 및 효과와 같다.

다음에 나타내는 제4실시예 내지 제6실시예의 전기접촉자(100)는, 돌기부(110)를 관통구멍(220)에 압입하는데 적합한 형상으로 형성되어 있다. 이들 실시예에 가장 가까운 실시예는 제1실시예이다. 도 15는 제4실시예의 전기접촉자(100)를 나타낸다. 이 전기접촉자(100)의 돌기부(110)는 관통구멍(220)으로의 삽입이 용이하게 되도록 전체적으로 선단을 향해서 가늘어지는 원추형으로 형성되어 있다. 그리고 돌기부(110)에는 전체둘레에 걸쳐서 리브(112)가 형성되어 있다. 프린트 배선판(200)의 도체(210)는 표면이 아니고 중간층에 설치되어 있다. 리브(112)는 관통구멍(220)에 압입되는 치수로 설정되어 있다. 따라서, 도 16에 나타낸 바와 같이, 관통구멍(220)에 돌기부(110)를 압입하면, 리브(112)가 도체(210)에 접촉한 상태에서 돌기부(110)가 관통구멍(220)에 압입된다. 이 때, 돌기부(110)의 리브(112)보다도 근원부쪽이 관통구멍(220)의 개구에 닿고, 그 이상은 삽입되지 않는다. 그때문에 삽입길이의 과부족이 없어지고 접속의 신뢰성이 높아진다.

도 17은 제5실시예의 전기접촉자(100)를 나타낸다. 이 전기접촉자(100)의 돌기부(110)는 관통구멍(220)으로의 삽입이 용이하게 되도록 전체적으로 선단을 향해서 가늘어지는 원추형으로 형성되어 있다. 그리고 선단까지 이르는 슬릿(113)이 형성되어 있고, 돌기부(110)가 2개로 분기되어 있다. 프린트 배선판(200)의 도체(210)는 제1실시예와는 반대측의 표면에 설치되어 있다. 따라서, 도 18에 나타낸 바와 같이, 관통구멍(220)에 돌기부(110)를 삽입하면, 돌기부(110)가 탄성변형함으로써 관통구멍(220)에 압입되고, 돌기부(110)가 도체(210)에 접촉된다. 이때, 돌기부(110)의 근원부가 관통구멍(220)의 개구에 닿아, 그 이상은 삽입되지 않는다. 그때문에 삽입길이의 과부족이 없어져서 접속의 신뢰성이 높아진다.

도 19는 제6실시예의 전기접촉자(100)를 나타낸다. 이 전기접촉자(100)의 돌기부(110)는 관통구멍(220)으로의 삽입이 용이하게 되도록 전체적으로 선단을 향해서 가늘어지는 원추형으로 형성되고, 게다가 중공으로 형성되어 있다. 그리고 측면이 커트되어서 개구(114)가 형성되어 있다. 프린트 배선판(200)의 도체(210)는 제1실시예와는 반대측의

표면에 설치되어 있다. 따라서, 도 20에 나타낸 바와 같이, 관통구멍(220)에 돌기부(110)를 삽입하면, 돌기부(110)가 탄성변형함으로써 관통구멍(220)에 압입되고, 돌기부(110)가 도체(210)에 접촉한다. 이때, 돌기부(110)의 근원부가 관통구멍(220)의 개구에 닿아 그 이상은 삽입되지 않는다. 이때문에 삽입길이의 과부족이 없어져서 접속의 신뢰성이 높아진다.

무연 초고도전성 플라스틱은 사출성형이 가능하기 때문에, 성형의 자유도가 크다. 그때문에 제4실시예 내지 제6실시예와 같이, 돌기부(110)의 일부 또는 전체를, 관통구멍(220)에 압입하는데 적합한 형상으로 형성하는 것이 용이하고, 그 경우에 제조공정의 복잡화에 의한 비용상승도 발생하지 않는다. 그렇게 한 경우는, 돌기부(110)를 관통구멍(220)에 압입하는 것만으로 전기접촉자(100)를 프린트 배선판(200)에 실장할 수 있다. 그 경우에 있어서도, 또한 돌기부(110)를 가열하면 상술한 무연 땜납의 접속기능에 의해 돌기부(110)의 프린트 배선판(200)의 도체(210)와의 접속강도가 더욱 높아진다.

상대측 부재가 전기접촉자인 경우이고, 접속부를 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성하였을 때에는, 접속부의 표면에 경도를 높게 하는 도금층을 형성하는 것이 바람직하다. 이와 같이 하면, 접속부의 표면경도가 높아지고, 예를 들면 상대측 전기접촉자를 반복삽입 또는 제거하는 것으로 마찰력을 받아도 마모가 억제되어 내구성이 향상된다. 본 발명은 이상의 실시예의 특징을 조합시킨 실시예를 포함하는 것이다.

이들 실시예의 기재에 의해, 먼저 본 발명의 개요에서 설명한 제1의 수지땜납을 사용한 전기접촉자를 충분히 개시할 수 있었다. 또한, 이들 실시예의 기재에 의해 이하에 설명하는 제2 내지 제4의 수지땜납을 사용한 전기접촉자와, 이들 수지땜납을 사용한 전기접촉자의 프린트 배선판으로의 접속방법과, 제1 내지 제3의 수지땜납을 사용한 전기커넥터와, 이들 수지땜납을 사용한 전기커넥터의 프린트 배선판으로의 접속방법이 충분히 설명되었다.

제2의 수지땜납을 사용한 전기접촉자는 상기 제1의 수지땜납을 사용한 전기접촉자에 있어서, 상대측 부재가 전기접촉자이고, 접속부가 전선을 접속하도록 형성되어 있다.

이와 같이 하면, 전선이 전기접촉자를 통하여 프린트 배선판의 도체에 접속된다. 이 경우, 적어도 접속부에 있어서의 전선의 도체를 접속하는 부분을 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성하였을 때에는, 상술한 무연 땜납의 접속기능에 의해 전선을 접속부에 접속할 수 있다. 그렇게 하면, 별도로 땜납을 도포하는 작업이 불필요하게 되므로, 예를 들면 접속부가 전기접촉자의 후미진 부위에 있을 때와 같이 납땜 곤란 또는 불가능한 때에도 전선을 용이하게 접속할 수 있다. 또, 땜납의 품질관리, 온도관리 등이 없어지고, 관리공정수를 줄일 수 있다. 게다가 매우 가는 선의 접속이 자동기로도 가능하게 되어 생산성이 높아지고 비용을 저감할 수 있다. 또, 대전류를 흐르게 할 수 있다. 또한, 성형의 자유도가 크기 때문에 접속부 중에서 무연 초고도전성 플라스틱으로 형성되는 부분을 사용장소에 따라서 여러가지의 형상으로 성형하는 것이 가능하다.

제3의 수지땜납을 사용한 전기접촉자는, 제1의 수지땜납을 사용한 전기접촉자에 있어서, 상대측 부재가 표면 또는 중간층에 설치된 도체와, 내벽이 이 도체에 접촉하는 관통구멍 또는 오목함몰부를 보유하는 상대측의 프린트 배선판이고, 접속부가 상대측의 프린트 배선판의 관통구멍 또는 오목함몰부에 삽입되는 돌기부를 보유하고 있다.

이와 같이 하면, 전기접촉자를 통하여 2매의 프린트 배선판의 도체가 접속된다. 이 경우, 적어도 돌기부에서의 상대측의 프린트 배선판의 도체에 접속하는 부분을 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성하였을 때에는, 제1의 수지땜납을 사용한 전기접촉자에서 얻어진 작용 및 효과가, 접속부와 상대측 프린트 배선판과의 사이에서도 얻어진다.

제4의 수지땜납을 사용한 전기접촉자는, 제1 내지 제3 중 어느 하나의 수지땜납을 사용한 전기접촉자에 있어서, 돌기부의 근원부에 프린트 배선판에 닿는 위치결정면이 형성되어 있다.

이와 같이 하면, 돌기부를 프린트 배선판의 관통구멍 또는 오목함몰부에 삽입하면, 위치결정면이 프린트 배선판에 닿아 그 이상은 삽입되지 않는다. 그때문에 삽입길이의 과부족이 없어져서 접속의 신뢰성이 높아진다.

제1 내지 제4 중 어느 하나의 수지땜납을 사용한 전기접촉자를 프린트 배선판에 접속하는 방법은, 수지땜납을 사용한 전기접촉자의 돌기부를 프린트 배선판의 관통구멍 또는 오목함몰부에 삽입하고, 전기접촉자와 프린트 배선판의 도체와의 사이에 전류를 흘려서 돌기부가 함유하는 무연 땜납을 녹이고, 전기접촉자를 도체에 접속한다.

이 접속방법에 의하면, 돌기부가 자기발열하므로 돌기부를 외부에서 가열하는 것이 곤란한 경우에도 전기접촉자가 프린트 배선판의 도체에 접속된다.

제1의 수지땜납을 사용한 전기커넥터는 제1 내지 제4중 어느 하나의 수지땜납을 사용한 전기접촉자와, 이 전기접촉자를 유지하는 절연하우징을 구비하고 있다.

이 전기커넥터의 전기접촉자를, 절연하우징으로부터 외부로 나온 돌기부에서 프린트 배선판에 접속하고, 접속부를 상대측 부재의 도체에 접속하면, 전기커넥터는 프린트 배선판에 실장된다. 그 경우의 작용은, 제1 내지 제4의 수지땜납을 사용한 전기접촉자에서 얻어지는 작용 및 효과와 같다.

제2의 수지땜납을 사용한 전기커넥터는 제1의 수지땜납을 사용한 전기커넥터에 있어서, 절연하우징이 열가소성수지에 의해 형성되어 있고, 전기접촉자와 절연하우징이 일체로 성형되어 있다.

이와 같이 하면, 사출성형 등에 의해 전기커넥터가 제조되기 때문에, 전기접촉자 및 절연하우징을 각각 제조하여 조립하는 것에 비하여 제조효율이 좋고, 대량생산에 적합하다.

제3의 수지땜납을 사용한 전기커넥터는, 제1 또는 제2의 수지땜납을 사용한 전기커넥터에 있어서, 돌기부의 근원부에 프린트 배선판에 닿는 위치결정면이 형성되어 있다.

이와 같이 하면, 돌기부를 프린트 배선판의 관통구멍 또는 오목함몰부에 삽입하면 위치결정면이 프린트 배선판에 닿아 그 이상은 삽입되지 않는다. 그때문에 삽입길이의 과부족이 없어져서 접속의 신뢰성이 높아진다.

제1 내지 제3 중 어느 하나의 수지땜납을 사용한 전기커넥터를 프린트 배선판에 접속하는 방법은, 수지땜납을 사용한 전기접촉자의 돌기부를 프린트 배선판의 관통구멍 또는 오목함몰부에 삽입하고, 전기접촉자와 프린트 배선판의 도체 사이에 전류를 흘려서 돌기부가 함유하는 무연 땜납을 녹여, 전기접촉자를 도체에 접속한다.

이 접속방법을 사용하면, 돌기부가 자기발열하므로, 절연하우징이 방해되는 등 하여 돌기부를 외부로부터 가열하는 것이 곤란한 경우에 있어서도, 전기접촉자가 프린트 배선판의 도체에 접속된다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 의하면 전기접촉자 및 전기커넥터의 프린트 배선판으로의 실장을 납땜작업을 하지 않고 행할 수 있고, 또한 전기접촉자를 초소형화한 경우에도 프린트 배선판으로의 실장을 자동기로 용이하게 할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

표면 또는 중간층에 설치된 도체(210)와, 이 도체(210)를 관통하는 관통구멍 또는 오목함몰부(220)를 보유하는 프린트 배선판(200)에 접속되는 수지땜납을 사용한 전기접촉자(100)로서,

관통구멍 또는 오목함몰부(220)에 삽입되는 돌기부(110)와, 상대측 부재의 도체에 접속되는 접속부(120)를 구비하고,

적어도 돌기부(110)에서의 프린트 배선판(200)의 도체(210)에 접속되는 부분이, 열가소성수지와, 가소화된 열가소성수지에 용융될 수 있는 무연 땜납과, 이 무연 땜납을 상기 열가소성수지중에 미세하게 분산시키는 것을 보조하는 금속분말 또는 금속분말과 금속단섬유의 혼합물을 함유하는 도전성 수지조성물로 이루어지는 무연 초고도전성 플라스틱에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 수지땜납을 사용한 전기접촉자.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상대측 부재가 전선(300)이고, 접속부(120)가 전선(300)을 접속하도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 수지땜납을 사용한 전기접촉자.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상대측 부재는, 표면 또는 중간층에 설치된 도체(210)와, 내벽이 이 도체(210)에 접촉되는 관통구멍 또는 오목함몰부(220)를 보유하는 상대측 프린트 배선판(200)이고, 접속부(120)는, 상대측 프린트 배선판(200)의 관통구멍 또는 오목함몰부(220)에 삽입되는 돌기부(124)를 보유하고 있는 것을 특징으로 하는 수지땜납을 사용한 전기접촉자.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 돌기부(110, 124)의 근원부에 프린트 배선판(200)이 닿는 위치결정면(111, 125)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 수지땜납을 사용한 전기접촉자.

청구항 5.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 기재된 수지땜납을 사용한 전기접촉자(100)를 프린트 배선판(200)에 접속하는 방법으로서,

수지땜납을 사용한 전기접촉자(100)의 돌기부(110, 124)를 프린트 배선판(200)의 관통구멍 또는 오목함몰부(220)에 삽입하고, 전기접촉자(100)와 프린트 배선판(200)의 도체(210) 사이에 전류를 흘려서 돌기부(110, 124)가 함유하는 무연 땜납을 녹여서 전기접촉자(100)를 도체(210)에 접속하는 것을 특징으로 하는 수지땜납을 사용한 전기접촉자를 프린트 배선판에 접속하는 방법.

청구항 6.

제4항에 기재된 수지땜납을 사용한 전기접촉자(100)를 프린트 배선판(200)에 접속하는 방법으로서,

수지땜납을 사용한 전기접촉자(100)의 돌기부(110, 124)를 프린트 배선판(200)의 관통구멍 또는 오목함몰부(220)에 삽입하고, 전기접촉자(100)와 프린트 배선판(200)의 도체(210) 사이에 전류를 흘려서 돌기부(110, 124)가 함유하는 무연 땜납을 녹여서 전기접촉자(100)를 도체(210)에 접속하는 것을 특징으로 하는 수지땜납을 사용한 전기접촉자를 프린트 배선판에 접속하는 방법.

청구항 7.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 기재된 수지땜납을 사용한 전기접촉자(100); 및

이 전기접촉자(100)를 유지하는 절연하우징(500)을 구비한 것을 특징으로 하는 수지땜납을 사용한 전기커넥터.

청구항 8.

제4항에 기재된 수지땜납을 사용한 전기접촉자(100); 및

이 전기접촉자(100)를 유지하는 절연하우징(500)을 구비한 것을 특징으로 하는 수지땜납을 사용한 전기커넥터.

청구항 9.

제7항에 있어서, 절연하우징(500)이 열가소성수지에 의해 형성되어 있고, 전기접촉자(100)와 절연하우징(500)이 일체로 성형되어 있는 것을 특징으로 하는 수지땜납을 사용한 전기커넥터.

청구항 10.

제8항에 있어서, 절연하우징(500)이 열가소성수지에 의해 형성되어 있고, 전기접촉자(100)와 절연하우징(500)이 일체로 성형되어 있는 것을 특징으로 하는 수지땜납을 사용한 전기커넥터.

청구항 11.

제7항에 있어서, 돌기부(110, 124)의 근원부에 프린트 배선판(200)에 닿는 위치결정면(111, 125)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 수지땜납을 사용한 전기커넥터.

청구항 12.

제8항에 있어서, 돌기부(110, 124)의 근원부에 프린트 배선판(200)에 닿는 위치결정면(111, 125)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 수지땜납을 사용한 전기커넥터.

청구항 13.

제9항에 있어서, 돌기부(110, 124)의 근원부에 프린트 배선판(200)에 닿는 위치결정면(111, 125)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 수지땜납을 사용한 전기커넥터.

청구항 14.

제10항에 있어서, 돌기부(110, 124)의 근원부에 프린트 배선판(200)에 닿는 위치결정면(111, 125)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 수지땜납을 사용한 전기커넥터.

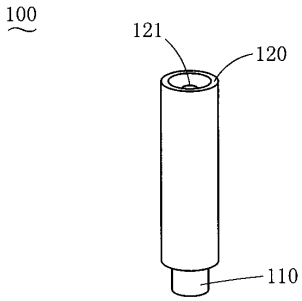
청구항 15.

제7항에 기재된 수지땜납을 사용한 전기커넥터(C)를 프린트 배선판(200)에 접속하는 방법으로서,

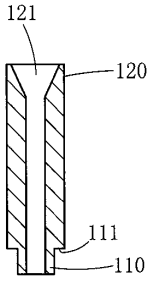
수지땜납을 사용한 전기접촉자(100)의 돌기부(110, 124)를 프린트 배선판(200)의 관통구멍 또는 오목함몰부(220)에 삽입하고, 전기접촉자(100)와 프린트 배선판(200)의 도체(210) 사이에 전류를 흘려서 돌기부(110, 124)가 함유하는 무연 땜납을 녹여서 전기접촉자(100)를 도체(210)에 접속하는 것을 특징으로 하는 수지땜납을 사용한 전기커넥터를 프린트 배선판에 접속하는 방법.

도면

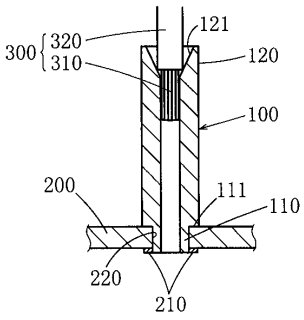
도면 1



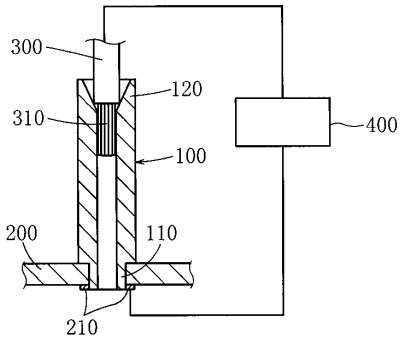
도면 2



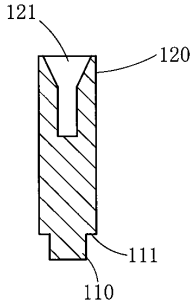
도면 3



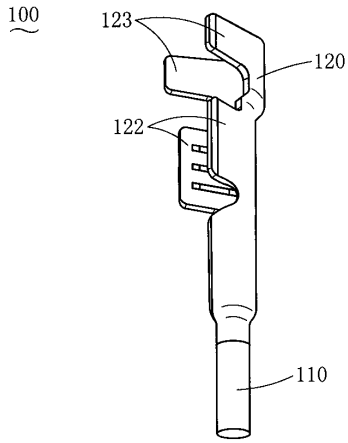
도면 4


300
120
310
400
100
200
110
210

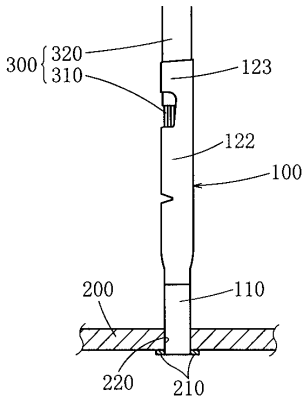
도면 5


121
120
111
110

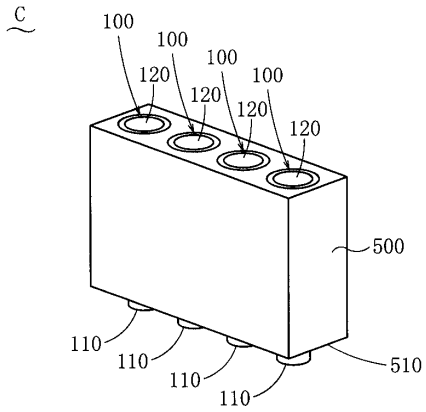
도면 6


100
123
120
122
110

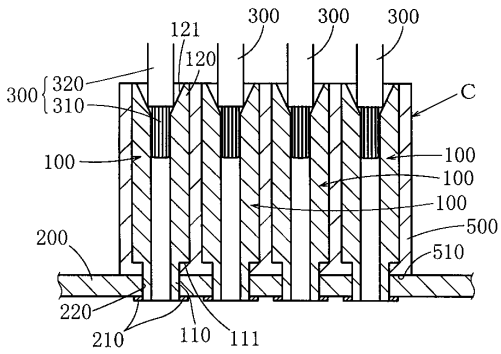
도면 7


300
320
310
123
122
100
200
110
220
210

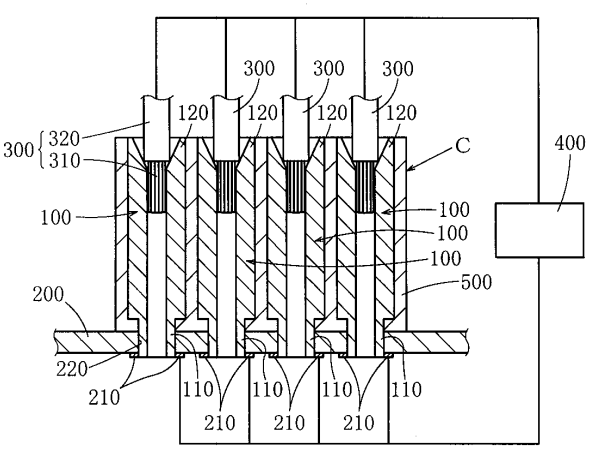
도면 8


C
100
100
100
100
120
120
120
120
500
110
110
110
110
510

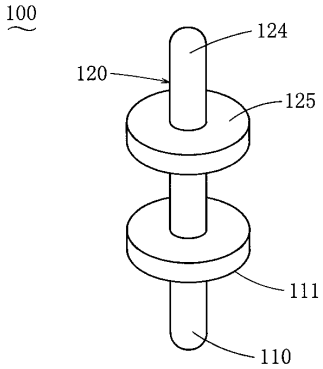
도면 9


121
300
300
300
120
300
320
310
C
100
100
100
100
500
200
510
220
210
110
111

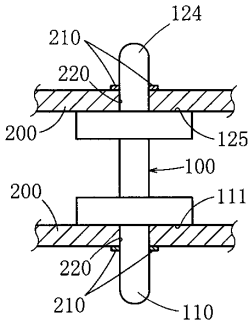
도면 10



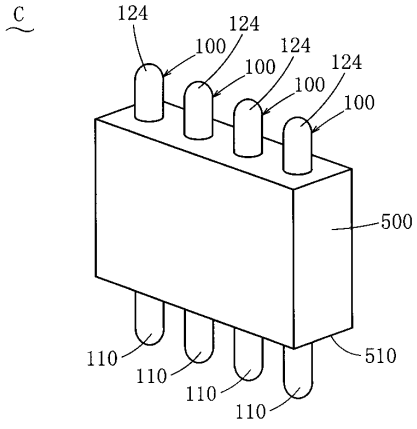
도면 11



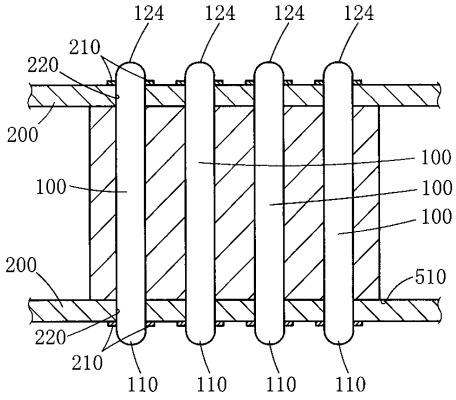
도면 12



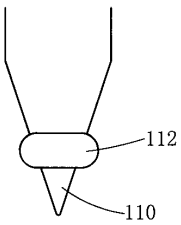
도면 13



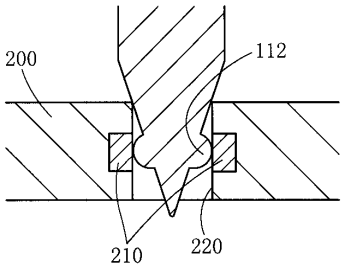
도면 14



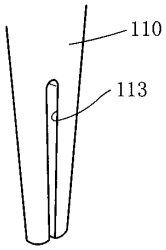
도면 15



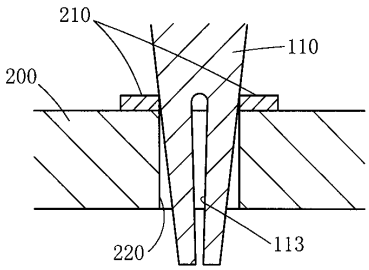
도면 16



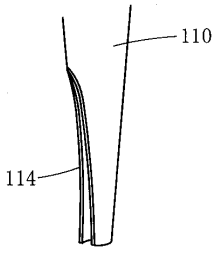
도면 17



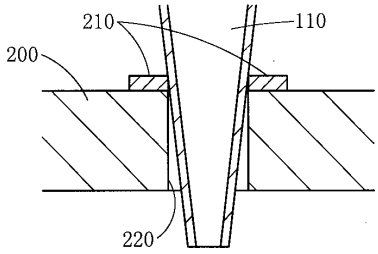
도면 18



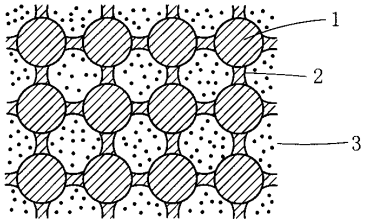
도면 19



도면 20



도면 21



도면 22

