



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월14일
(11) 등록번호 10-0912181
(24) 등록일자 2009년08월06일

(51) Int. Cl.

C23C 28/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0095660

(22) 출원일자 2007년09월20일

심사청구일자 2007년09월20일

(65) 공개번호 10-2009-0030391

(43) 공개일자 2009년03월25일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040101217 A*

KR1020060088277 A*

KR1020040053558 A

KR1020080047413 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

노승백

대구 달서구 이곡동 1300 화성2차아파트 102동 1603호

(72) 발명자

노승백

대구 달서구 이곡동 1300 화성2차아파트 102동 1603호

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 박재우

(54) 레이저 표면처리단계를 이용한 납오름 방지용 부분도금방법

(57) 요약

본 발명은 기저금속(Base metal)에 니켈(Ni)도금을 하는 니켈도금단계, 니켈도금 후 전기도금장치에 의한 금도금 단계, 납오름방지를 위한 레이저 표면처리단계 및 비전시스템을 이용한 검사단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 전체 납오름을 방지하고 부분납오름이 필요한 부품의 부분도금방법에 관한 것이다.

이와 같은 구성의 표면처리방법은 레이저를 이용하였으며, 이로 인해 금도금 부분의 금을 제거하고 니켈층이 노출되게 하여 특정 부위에 납땀(Soldering)이 되지 않도록 하는 부분납오름이 가능하게 하는 방법이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기저금속(Base metal)에 니켈(Ni)을 전기도금하는 니켈도금단계(A1); 니켈도금 후 전기도금장치에 의한 금도금 단계(A2); 납오염방지를 위한 금제거 및 니켈 표면이 노출되게 하는 레이저 표면처리단계(A3); 및 금제거 및 니켈 표면이 노출된 것을 비전 시스템을 이용하여 검사하는 단계(A4)를 포함하는 부분도금방법에 있어서, 상기 레이저 표면처리단계(A3)는 Yb-도핑된 광섬유(Ytterbium-doped optical fiber) 레이저 또는 Nd:YAG(Neodymium-doped yttrium aluminium garnet) 레이저 중에 하나가 선택된 레이저 빔 발생장치(30)를 거치고 이때 발생된 레이저 빔은 다관절 또는 광섬유케이블을 통한 전달장치(32)를 이용하여 전달되는 것을 특징으로 하며, 상기 비전 시스템(40)을 이용하여 검사하는 단계(A4)는 니켈도금위에 금도금이 존재하고 금과 니켈의 조도차이를 이용하거나 색상차이를 이용하여 검사하는 것을 특징으로 하는 부분도금방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 금도금단계(A2)는 금(Au) 대신에 은(Ag), 주석(Sn), 주석동합금(Sn+Cu) 및 주석납합금(Sn+Pb) 중 어느 하나를 선택하여 도금재료로 하는 것을 특징으로 하는 부분도금방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 본 발명은 커넥터 단자 또는 리드프레임 등 부품의 전체 납오염을 방지하고 특정한 부분에만 부분도금을 하기 위해서 금도금 부위에 레이저를 이용하여 표면처리하는 방법에 관한 것이다.
- <2> 구체적으로는, 상기의 부품 등을 납땜시 특정 부위에는 납땜이 되지 않도록 하는 레이저 표면처리방법에 관한 것으로, 레이저 표면처리를 함으로써 리플로우(Reflow)에서 납땜(Soldering) 또는 Pb프리납땜(Pb free Soldering)시 굴곡부를 포함하여 특정 부위에 납땜이 되지 않게 되는 것이다.
- <3> 일반적으로 도금은 전기도금, 화학도금, 용융도금 등이 있으며, 여기서 전기도금은 전해 용액 중에 물건을 음극으로서 통전하여 표면에 도금금속을 부착시키는 것으로, 장식 또는 방녹 기능 등 다양한 목적으로 행해지며, 비교적 비용이 저렴할 뿐 아니라 적절한 금속피막을 부여할 수 있기 때문에, 자동차, 음향장치, 항공기, 통신기, 컴퓨터 부품, 장신구, 건축자재 등 많은 분야에 적용할 수 있다. 또한, 이러한 전기도금은 다종의 소량품까지 가공할 수 있으며, 다채로운 금속의 질감을 부여할 수 있고, 고가의 금속에 뛰어난 특성과 양호한 밀착성을 가진 피막을 얻을 수 있는 장점이 있다.

배경기술

- <4> 전체 납오염을 방지하고 부분도금을 하기 위한 방법으로 종래의 금도금 부위에 도금이 불필요한 위치를 수작업에 의해 마스킹용 테이프를 접촉시킨후 도금을 행하는 방식이 일반적이었으나, 복잡한 패턴의 경우에는 테이프를 각각의 형상에 맞추어 잘라야 하는 문제가 있어, 수작업에 따른 많은 시간과 인력이 요구됨은 물론이고 불

량률도 높다는 문제가 있어 왔다.

- <5> 이러한 상기의 문제를 해결하기 위한 방법으로서 잉크 마스크를 이용한 부분도금방법(국내등록특허 제621,189호)이 있으나, 정밀성이 떨어지는 전처리방법과 미세 부분에 마스크 잉크가 침투하기 어려운 점, 그리고 후처리시 금도금된 부분도 탈락되거나 마스크된 잉크의 제거가 어려운 점 등이 발생한다.
- <6> 또 일본공개특허공보 JP 59-170295 A 는 서로 다른 이종 금속의 복합도금에 의한 복수색 형성법에 관한 것으로, 철이나 동합금 등의 금속 소재로 된 성형기관에 니켈도금층을 형성한 후, 제1금속으로 도금처리하고, 이어서 금속 도금층에 문자, 도형 등을 표시해야 될 부분을 특수잉크로 마스크 인쇄하고, 이후 소정의 가공을 실시한 후, 마스크를 박리 제거하여 기관 위에 필요한 문자 도형을 이종금속의 복수색으로 형성하는 것을 특징으로 하는 기술이 공지되어 있으나, 이 또한 마찬가지로 상기와 같은 단점들이 발생한다.
- <7> 따라서, 상기한 문제점을 해결할 수 있는 새로운 방식의 표면처리방법이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <8> 본 발명은 상기의 필요성을 감안하여 창출된 것으로서, 리드프레임이나 커넥터 등의 피도금체별로 마스크하기 위한 별도의 몰드(mold)를 제작하거나 잉크젯을 이용하여 마스크를 하여 도금하는 방법을 사용하지 않고서도, 도금을 하지 않을 부위에 자유자재로 금을 제거하고 니켈을 표면에 나오게 함으로써 부분적으로 납오름을 할 수 있는 표면처리방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

- <9> 상기와 같은 전자 전기부품 등에 있어, 금도금 부위의 금을 제거하여 납땀이 되지 않는 니켈(Ni)부위가 나오게 하고, 납땀(Soldering)시 금도금된 전체부위에 납오름되는 것을 방지하기 위해, 본 발명은 레이저 빔(laser beam)을 이용하는 표면처리하는 방법을 제안한 것이다.
- <10> 따라서, 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은 기저금속(Base metal)에 니켈(Ni)을 전기도금하는 니켈도금단계(A1); 니켈도금 후 전기도금장치에 의한 금도금단계(A2); 납오름방지를 위한 금제거 및 니켈 표면이 노출되게 하는 레이저 표면처리단계(A3); 및 금제거 및 니켈 표면이 노출된 것을 비전 시스템을 이용하여 검사하는 단계(A4)를 구비하는 것을 특징으로 하는 부분도금방법에 관한 것이다.
- <11> 이때, 상기 니켈도금단계(A1)는 전기 니켈도금방법에 의하는 것이 바람직하며, 상기 금도금단계(A2)에서는 금(Au) 대신 은(Ag), 주석(Sn), 주석동합금(Sn+Cu) 및 주석납합금(Sn+Pb) 중 어느 하나를 도금재료로 선택가능하다. 상기 레이저 표면처리단계(A3)는 니켈 하지도금층 위에 금도금된 부분의 금을 레이저로 제거하는 데 있어서 금도금된 부분의 이동속도는 금도금두께와 접합강도 그리고 레이저의 파워에 따라 속도를 조절함으로써 이루어지는 것이 바람직하다. 납오름 방지를 위한 금도금 제거폭은 최소 0.05mm에서 0.7mm까지 조절 가능하다.
- <12> 또한 상기 레이저 표면처리단계(A3)에서 레이저 빔 발생장치(30)는 Yb-도핑된 광섬유(Ytterbium-doped optical fiber) 레이저를 사용하거나 Nd:YAG(Neodymium-doped yttrium aluminium garnet) 레이저를 선택할 수 있다. 그리고 이때 발생된 레이저는 다관절(프리즘이나 미러 등)이나 광섬유케이블을 이용한 전달장치(32)에 의해서 금제거를 하는 부분에 전달된다. 그리고, 상기 비전 시스템(40)을 이용한 검사단계(A4)는 니켈도금위에 금도금이 존재하고 금과 니켈의 조도차이를 이용하거나 색상차이를 이용하여 검사하는 것을 특징으로 한다.

효과

- <13> 상술한 바와 같이 기저금속(Base metal)에 니켈(Ni)을 전기도금하는 니켈도금단계(A1); 니켈도금 후 전기도금장치에 의한 금도금단계(A2); 납오름 방지를 위한 금제거 및 니켈 표면이 노출되게 하는 레이저 표면처리단계(A3); 및 금제거 및 니켈 표면이 노출된 것을 비전 시스템을 이용하여 검사하는 단계(A4)를 구비하는 것을 특징으로 하는 부분도금방법은 다음과 같은 효과를 제공한다.
- <14> 첫째, 본 발명에 의한 부분도금 방법은 최저 0.05mm 폭으로 금을 제거하고 니켈 부분을 나오게 할 수 있으며, 따라서 초소형 리드프레임이나 커넥터 등 부품의 납땀(Soldering) 시 금도금 부위에 전체적인 납오름 현상을 억제하고 특정부위만 부분적으로 납오름이 가능하게 할 수 있다.
- <15> 둘째, 본 발명에 의한 부분도금 방법은 리드프레임이나 커넥터 등의 피도금체별로 마스크하기 위한 별도의 몰

드(mold)를 제작하거나 잉크젯을 이용하여 마스크를 하지 않아도 되고, 다양한 형상의 도금을 하지 않을 부위에 레이저를 활용하여 자유자재로 금을 제거하고 니켈을 표면에 노출되게 함으로써 부분적으로 납오름만을 조절할 수 있는 장점이 있다.

<16> 본 발명은 상기에 설명되고 도면에 예시된 것에 의해 한정되는 것은 아니며, 다음에 기재되는 청구의 범위 내에서 더 많은 변형 및 변용예가 가능한 것임은 물론이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<17> 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

<18> 도 1은 본 발명에 따른 부분도금방법의 개략적인 공정도이다.

<19> 도 2는 도 1에 도시된 공정에 따른 부분도금 장치의 구체적인 구성도이다.

<20> 도면을 참조하면, 기저금속에 니켈도금을 하는 니켈도금단계(A1)와, 상기 니켈도금 후 전기도금장치에 의한 금도금단계(A2)와, 납오름 방지를 위한 레이저 표면처리단계(A3)와, 상기 레이저 표면처리 후 비전시스템을 이용한 검사단계(A4)가 차례로 이루어진다.

<21> 이때, 상기 니켈도금단계(A1)와 금도금단계(A2)는 전기 도금방법에 의하며, 상기 레이저 표면처리단계(A3)는 니켈 하지도금층 위에 금도금된 부분의 금을 레이저로 제거하고 이때 사용되는 레이저는 Yb-doped 광섬유레이저 또는 Nd:YAG 레이저가 선택되어 사용될 수 있고, 이때 발생된 레이저 빔은 다관절형태의 프리즘(prism)이나 미러(mirror)를 통해서, 또는 광섬유케이블을 통해서 금제거를 하는 부분에 전달된다. 이때, 비전시스템(40)을 사용하여 금제거된 부분을 검사함에 있어서, 검사 카메라 및 조명에 의하여 금과 니켈의 조도차이 또는 색깔차이를 이용하여 검사하게 되고, 제거된 금의 표면 패턴을 확인하여 설계된 부분과 일치하지 않으면 제어시스템에서 경광등에 신호를 보내어 외부에 알릴 수 있도록 한다.

<22> 한편, 상기 금도금단계(A2)에서는 금(Au) 대신에 은(Ag), 주석(Sn), 주석동합금(Sn+Cu) 및 주석납합금(Sn+Pb) 중에서 하나를 선택하여 도금재료로 사용할 수 있으며, 기저금속으로는 황동(Brass), 청동(Bronze), 인청동(Phosphor Bronze)이 주로 이용된다.

<23> 이하 레이저 표면처리를 하기 전과 한 후의 커넥터(connector) 단자를 비교하여 설명하기로 한다.

<24> 도 3은 도 1에 도시된 레이저 표면처리 단계를 하기 전의 BTB(Board to Board) 커넥터를 도시한 것이다.

<25> 도 4는 도 1에 도시된 레이저 표면처리 단계를 한 후의 BTB(Board to Board) 커넥터를 도시한 것이다. 검은색 부분이 레이저 표면처리되었음을 나타낸다. 이 검은색 띠를 경계로 납오름을 방지할 수 있는 것이다. 이렇게 하여 노출 형성된 니켈도금층(도 8을 참조)으로 인해서 커넥터 단자의 내식성이 향상되고, 경도가 향상될 뿐 아니라, 내구성을 향상시켜 더욱 수명이 긴 커넥터 단자를 제조할 수 있게 된다.

<26> 또 다른 예로서는, 도 5는 도 1에 도시된 레이저 표면처리 단계를 하기 전의 BTW(Board to Wire) 커넥터를 도시한 것이다.

<27> 도 6는 도 1에 도시된 레이저 표면처리 단계를 한 후의 BTW(Board to Wire) 커넥터를 도시한 것이다. 검은색 부분이 레이저 표면처리되었고, 이 부분이 금도금 부위의 금이 제거된 상태이다. 도 2를 참조하면, 레이저 빔 발생장치(30)에서 발생된 Nd:YAG(이트륨-알루미늄-가넷)계 레이저는 다관절(프리즘 또는 미러형태) 혹은 광섬유케이블을 통한 전달장치(32)를 이용하여 납오름을 방지하기 위해 금도금된 부분의 금을 레이저 표면처리장치(34)로써 제거하게 된다. 또한, 상기 레이저 표면처리장치(34)를 이용하여 상기 금도금층 위에 납오름을 하지 않을 부분만 특정할 수도 있어서 다양한 형상의 무늬를 형성하게 된다. 여기서 금도금된 부분의 이동속도는 금도금두께와 접합강도 그리고 레이저의 파워에 따라 속도를 조절함으로써 이루어지며, 납오름 방지를 위한 금도금 제거폭은 최소 0.05mm에서 0.7mm까지 조절 가능하다.

<28> 이에 따라 상기의 금도금된 부분의 금이 제거되어 니켈 도금층(200)이 드러나게 되어(도 8을 참조), 원하는 패턴의 무늬에 따라 부분납오름이 되는 것이다.

<29> 도 7은 도 5에 도시된 커넥터의 연결부분을 확대한 것으로 기저금속위에 니켈도금층과 금도금층이 형성되어 있는 것을 옆에서 본 도식도이다.

<30> 도 8은 도 6에 도시된 커넥터의 연결부분을 확대한 것으로 기저금속위에 니켈도금층과 금도금층이 형성되어 있는 것을 옆에서 본 도식도이다. 이때 레이저 표면처리 후에 금도금 일부가 제거되고 니켈층이 노출되어

있음을 볼 수 있다.

도면의 간단한 설명

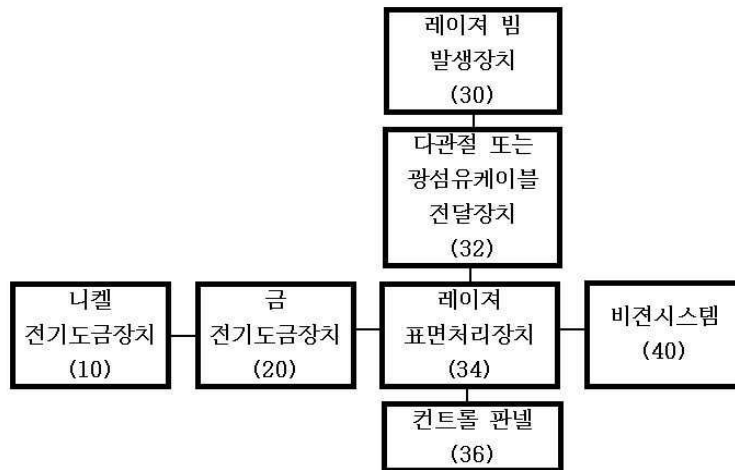
- <31> 도 1은 본 발명에 따른 부분도금방법의 개략적인 공정도이다.
- <32> 도 2는 도 1에 도시된 공정에 따른 부분도금 장치의 구체적인 구성도이다.
- <33> 도 3은 도 1에 도시된 레이저 표면처리 단계를 하기 전의 BTB(Board to Board) 커넥터를 입체적으로 도시한 것이다.
- <34> 도 4는 도 1에 도시된 레이저 표면처리 단계를 한 후의 BTB(Board to Board) 커넥터를 입체적으로 도시한 것이다(검은색 부분이 레이저 표면처리된 상태이다).
- <35> 도 5는 도 1에 도시된 레이저 표면처리 단계를 하기 전의 BTW(Board to Wire) 커넥터를 도시한 것이다.
- <36> 도 6은 도 1에 도시된 레이저 표면처리 단계를 한 후의 BTW(Board to Wire) 커넥터를 도시한 것이다(검은색 부분이 레이저 표면처리된 상태이다).
- <37> 도 7은 도 5에 도시된 커넥터의 연결부분을 확대한 것으로 기저금속위에 니켈도금층과 금도금층이 형성되어 있는 것을 옆에서 본 도식도이다.
- <38> 도 8은 도 6에 도시된 커넥터의 연결부분을 확대한 것으로 기저금속위에 니켈도금층과 금도금층이 형성되어 있는 것을 옆에서 본 도식도이다(레이저 표면처리 후에 금도금 일부가 제거되고 니켈층이 노출되어 있음을 볼 수 있다).
- <39> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- <40> A1 : 니켈도금 단계 A2 : 금도금 단계
- <41> A3 : 레이저 표면처리 단계 A4 : 검사 단계
- <42> 10 : 니켈 전기도금장치 20 : 금 전기도금장치
- <43> 30 : 레이저 빔 발생장치 32 : 다관절 또는 광섬유케이블 전달장치
- <44> 34 : 레이저 표면처리장치 36 : 컨트롤 판넬
- <45> 40 : 비전시스템
- <46> 100 : 기저금속
- <47> 200 : 니켈 도금층
- <48> 300 : 금 도금층

도면

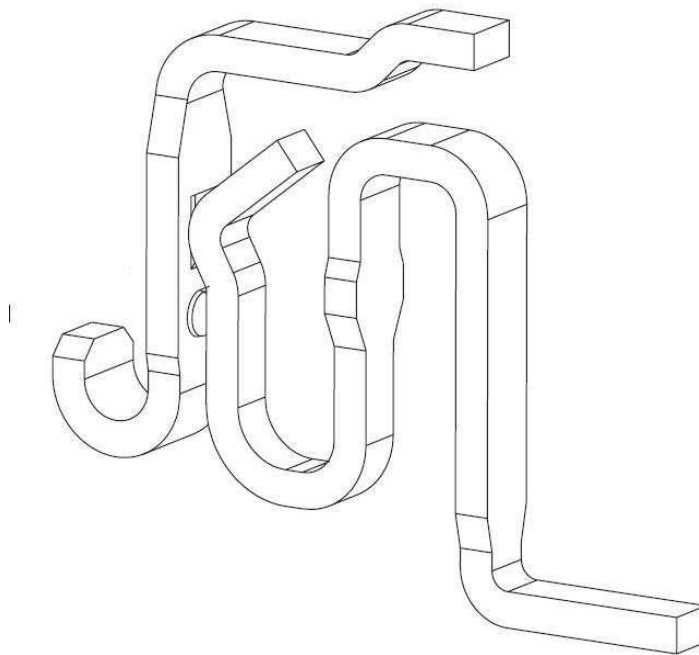
도면1



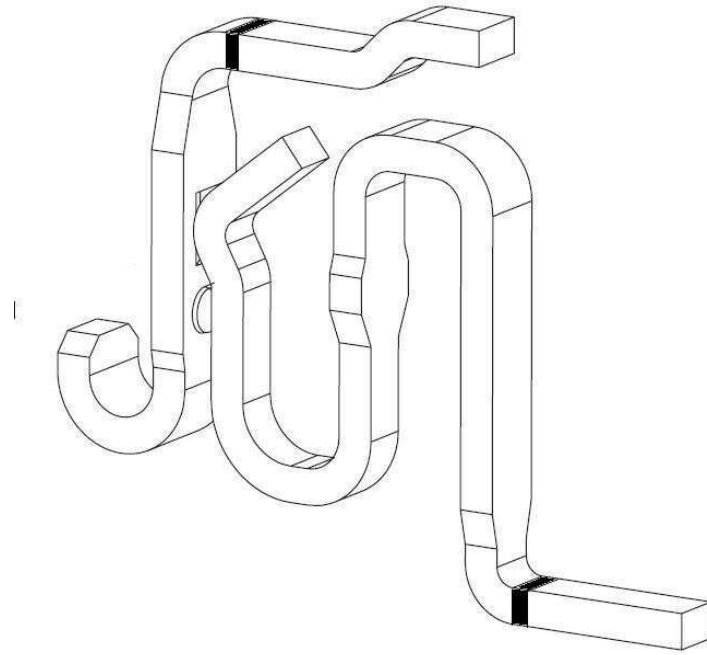
도면2



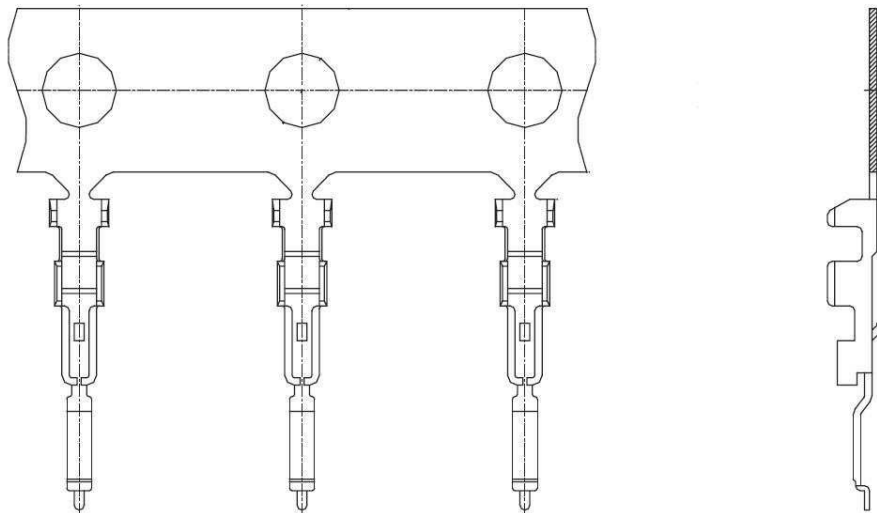
도면3



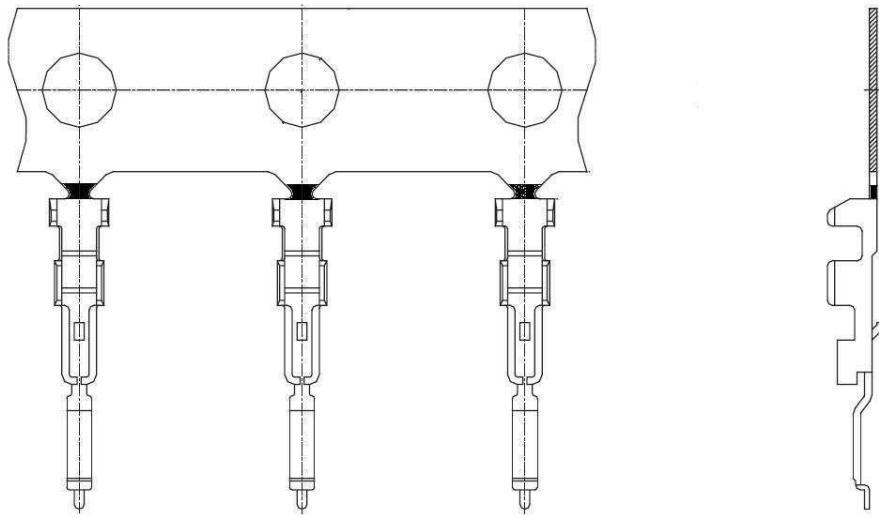
도면4



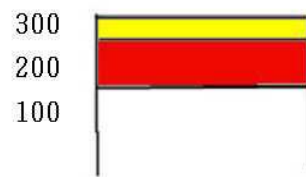
도면5



도면6



도면7



도면8

