
세계 최초로 파워 반도체용 와이어를 구리로 대체, 양산체제 확립 다나카 전자공업이 신일본무선에 굵은 구리 와이어를 공급 ~ 전기 자동차 및 하이브리드 자동차, 스마트 그리드 등으로 한층 더 대전류화·고신뢰화를 실현 ~

본딩 와이어(배선재) 제조에서 세계 최고 점유율을 자랑하는 다나카 전자공업 주식회사^(※1) (본사: 도쿄도 치요다구, 대표이사 사장: 카사하라 야스시)는 신일본무선 주식회사(본사: 도쿄도 추오구, 대표이사 사장: 오구라 료)가 제조하는 반도체 칩의 알루미늄 전극에 대한 배선에서 다나카 전자공업의 굵은 구리 와이어 ‘CHA’가 채택되었음을 알려 드립니다. 이로써 세계에서 처음으로^(※2) 구리 와이어 배선에 의한 파워 반도체의 양산기술이 확립되었습니다.

신일본무선에서는 산업기기와 전기 자동차(EV), 하이브리드 자동차(HV) 및 스마트 그리드(차세대 전력망)의 송배전 등 고전압·대전류를 필요로 하는 애플리케이션용 제품기술로서, 고신뢰성·환경부하 저감을 목적으로 연구개발을 거듭해 왔습니다. 특히 반도체 패키지 기술 중 배선 기술에 주목하여, 파워 디바이스용으로 현재 주류를 이루는 배선재인 굵은 알루미늄선을 대체하여 보다 고전압·대전류에 대응할 수 있는 굵은 구리선을 채택하는 연구개발을 진행해 왔습니다. 그러나 일반적으로 굵은 구리선을 반도체 칩의 알루미늄 전극에 직접 배선하는 것은 칩 손상 억제 등이 기술적으로 어려워 양산화의 장벽이 되어 왔습니다.

굵은 구리선을 도입함에 있어 신일본무선은 다나카 전자공업 및 장비 제조업체인 초음파공업 주식회사와 연계하여 웨지 본딩 기술^(※3)을 이용해 선경 200 마이크로(1 마이크로는 100만분의 1)미터 이상의 굵은 구리선을 반도체 칩의 알루미늄 전극에 직접 배선하는 데 성공하여 양산기술로서 확립하였습니다. 신일본무선에 채택된 다나카 전자공업의 굵은 구리 와이어 ‘CHA’는 파워 디바이스 등 대전류 통전용 반도체 배선재로서 현재 주류인 굵은 알루미늄선을 대체할 수 있는 것으로 2012년 1월에 판매가 시작되었습니다. 다나카 전자공업이 보유한 특별한 가공장치와 소둔장치를 사용하여, 단순한 구리선 가공에서는 어려운 균일한 미세 결정립의 배치를 가능하게 함으로써 파워 디바이스용으로 구리 와이어를 실용화할 수 있습니다.

알루미늄의 융점은 660℃로 낮아 대전류 통전에 의해 용단되는 경우도 있습니다. 그리고 알루미늄의 전기저항은 구리보다 높으므로 동일한 와이어 선경으로 비교하면 ‘CHA’는 전기 전도성을 약 40% 향상시킬 수 있습니다.



채택된 다나카 전자공업의 굵은 구리 와이어 ‘CHA’

【양산기술의 특징】

1. 온도 사이클 시험에서 5,000 사이클 이상을 달성하여 높은 신뢰성을 확보

산업기기와 EV 등에서는 고온 시 동작보증이 요구되어 현재보다 엄격한 온도 사이클 시험^(※4) 수명이 필요합니다. 신일본무선의 온도 사이클 시험 결과에서는 알루미늄선에서 약 2,000 사이클의 제품수명인데 반해 구리선의 경우는 제품수명이 5,000 사이클 이상 되는 것을 확인하였습니다.

2. 사용재료 절감을 통해 환경부하 저감에 기여

알루미늄선과 비교하면 구리선은 용단전류가 높아 알루미늄선의 선경 약 300 마이크로 미터와 동등한 특성을 구리선에서는 선경 약 200 마이크로 미터로 얻을 수 있어, 사용 재료를 절감할 수 있으므로 환경부하 저감에 기여합니다. 또한 알루미늄의 열전도율 238W/mK에 대해 구리의 열전도율은 397W/mK로 높아 방열성이 좋으므로 저손실 기술로서도 활용할 수 있습니다.

신일본무선에서는 본 기술을 주로 파워 디바이스에 응용하여 제품 개발을 적극적으로 전개하고 있습니다. 앞으로도 다나카 전자공업에서는 신일본무선의 좋은 비즈니스 파트너로서 기술 개발에 기여해 나가고자 합니다.

※1: 【다나카 전자공업 주식회사】

TANAKA 홀딩스 주식회사를 지주회사로 하는 다나카 귀금속그룹에서 본딩 와이어를 제조하는 기업

※2: 선경 200 마이크로미터 이상의 굵은 구리선, 알루미늄 전극에 대한 양산 본딩 기술로서 (2012년 5월 현재 신일본무선 조사)

※3: 【웨이 본딩 기술】

와이어 본딩 기법 중 하나로, 본딩 와이어의 선단에 볼을 형성하지 않고 초음파, 열 등을 사용해 직접 전극과 연결하는 방법

※4: 【온도 사이클 시험】

반도체 제품 등의 주위 온도를 반복해서 변화시켜 파괴되거나 고장 나지 않는 것을 확인하기 위한 시험

■다나카 홀딩스 주식회사(다나카 귀금속 그룹의 지주 회사)

본사: 도쿄도 치요다구 마루노우치 2-7-3 도쿄 빌딩 22 층

대표: 사장 겸 최고경영자 오카모토 히데야

설립: 1885

법인 등록: 1918

자본금: 5 억 엔

전체 그룹 종업원 수: 3,456 명(2010 년도)

총 그룹 매출액: 8,910 억 엔(2010 년)

그룹의 주요 사업:

귀금속(백금, 금, 은 및 기타) 및 각종 공업용 귀금속 제품의 제조, 판매, 수출입 및 귀금속 회수 및 정제.

HP 주소: <http://www.tanaka.co.jp>(그룹), <http://pro.tanaka.co.jp>(공업용제품)

■다나카 전자공업 주식회사

본사: 도쿄도 치요다구 마루노우치 2-7-3 도쿄 빌딩 22 층

대표: 대표이사 사장 카사하라 야스시

설립: 1961 년

자본금: 18 억 8 천만 엔

종업원 수: 124 명 (2010 년도)

매출액: 363 억 7 천만 엔 (2010 년도)

사업 내용: 고순도 각종 본딩 와이어의 제조(금, 금합금, 알루미늄, 알루미늄 실리콘, 구리 등)

HP 주소: <http://www.tanaka-bondingwire.com>

<다나카 귀금속 그룹 소개>

다나카 귀금속 그룹은 1885년(메이지 18년) 창업 이래, 귀금속을 중심으로 한 사업 영역에서 폭넓은 활동을 전개해 왔습니다. 2010 년 4 월 1 일에 TANAKA 홀딩스 주식회사를 지주회사(그룹의 모회사)로 하는 형태로 그룹 재편성을 완료했습니다. 지배체제를 강화함과 동시에 신속한 경영과 보다 빠른 업무 집행을 효율적으로 이루어나감으로써, 고객 서비스를 더욱 향상시키는 것을 목표로 하고 있습니다. 또한, 귀금속에 종사하는 전문가 집단으로서 각 그룹 회사가 연계, 협력하여 다양한 제품과 서비스를 제공하고 있습니다.

일본 국내에서는 톱클래스의 귀금속 취급량을 자랑하는 다나카 귀금속 그룹에서는 공업용 귀금속 재료 개발부터 제품의 안정된 공급, 장식품과 귀금속을 활용한 저축상품제공 등을 오랫동안 실시해 왔습니다. 앞으로도 그룹 전체가 귀금속에대한 프로로서 고객 여러분의 삶의 질 향상을 위하여 계속해서 공헌해 나가고자 합니다.

다나카 귀금속 그룹 핵심 8 개사는 다음과 같습니다.

- Tanaka Holdings Co., Ltd. (pure holding company) (TANAKA 홀딩스 주식회사, 순수 지주회사)
- Tanaka Kikinzoku Kogyo K.K. (다나카 귀금속 공업 주식회사)
- Tanaka Kikinzoku Hanbai K.K. (다나카 귀금속 판매 주식회사)
- Tanaka Kikinzoku International K.K. (다나카 귀금속 인터내셔널 주식회사)
- Tanaka Denshi Kogyo K.K. (다나카 전자 공업 주식회사)
- Electroplating Engineers of Japan, Limited (일본 일렉트로플레이팅 엔지니어스 주식회사)
- Tanaka Kikinzoku Jewelry K.K. (다나카 귀금속 주얼리 주식회사)
- Tanaka Kikinzoku Business Service K.K. (다나카귀금속 비즈니스 서비스 주식회사)

■신일본무선 주식회사

본사: 도쿄도 츄오구 니혼바시 요코야마초 3-10

대표: 대표이사 사장 오구라 료

창립: 1959년

자본금: 52억 엔(2011년 3월말 현재)

종업원 수: 연결 3,116명, 단독 1,547명 (2011년 3월말 현재)

매출액: 연결 456억 엔, 단독 347억 엔(2011년 3월기)

사업내용: 반도체, 마이크로파관·주변기기, 마이크로파 응용제품의 제조, 판매

홈페이지 주소: <http://www.njr.co.jp/>