

흑연의 엄청난 잠재력 활용하기



흑연의 습식 가공으로 전극 생산의 정밀 응용 분야에 새로운 가능성을 열어줍니다.

CIMTRODE - 오스트리아의 노하우

흑연은 전기 전도성, 온도 저항성, 우수한 열 전도성, 치수 안정성, 경량성 등 수많은 긍정적인 특성을 가지고 있습니다. 따라서 공구 및 금형 제작, 전기 자동차, 반도체 산업 등 다양한 응용 분야와 산업에 이상적인 소재입니다. 하지만 가공에는 어려움이 있습니다. CIMTRODE GmbH의 전무이사이자 흑연 가공 전문가인 다니엘 그루버는 경력 초기부터 공정 최적화를 추진해 왔습니다.

글로벌 시장에서 흑연에 대한 수요는 지속적으로 증가하고 있으며 그 속도도 점점 빨라지고 있습니다. 흑연은 다재다능한 소재이기 때문에 호황을 누리고 있는 많은 시장에서 사용되고 있기 때문에 이는 놀라운 일이 아닙니다. 예를 들어 웨이퍼, 전극, 브래킷, 클램프 등 반도체 산업의 수많은 부품이 흑연으로 만들어집니다. 전기 이동성 분야에서 흑연은 배터리 생산용 양극과 집전기의 브러시 및 접점의 중요한 구성 요소입니다. 예를 들어 금형 및 금형 제작의 전극 생산에서는 많은 분야에서 구리보다 흑연이 선호됩니다.



흑연 가공을 위해 특별히 개발된 다이아몬드 코팅 재료 CCDia®CarbonSpeed®

다이아몬드 코팅을 통한 흑연의 장점 활용

흑연은 이미 금형 및 금형 제작에서 전극 재료로 자리 잡았습니다. 이것이 바로 CIMTRODE GmbH의 전문 분야입니다. 전극 제조업체로 시작한 CIMTRODE는 이제 흑연 분야의 기술 및 개발 전문가이자 아이디어의 원천이 되었습니다. 회사 설립자이자 CIMTRODE의 두뇌 역할을 하는 다니엘 그루버는 금형 및 금형 제작에서 흑연의 긍정적인 특성을 잘 알고 있습니다: "흑연은 구리에 비해 전극 생산과 방전 공정의 비용 효율성에 직접적인 긍정적인 영향을 미치는 많은 장점을 제공합니다. 수동 재작업, 디버링, 번오프가 거의 없고 전극이 밀링 머신에서 방전될 준비가 된 상태로 나오기 때문에 비용 절감에 큰 도움이 됩니다. 이는 많은 사용자에게 엄청난 비용 절감 잠재력을 제공하며 일반적으로 치수 정확도와 궁극적으로 제조되는 제품의 품질을 향상시킵니다." 또 다른 주요 장점은 디자인 옵션입니다: 흑연은 녹는점이 없고 약 3,750°C에서 기체 상태로만 변합니다. 따라서 열과 치수 안정성이 매우 뛰어납니다. 따라서 HSC 밀링 기술을 통해 선조와 복잡한 전극 형상을 구현할 수 있으며, 이는 엄청난 가변성으로 구현할 수 있습니다.

"흑연은 오늘날의 기술로 매우 쉽게 가공할 수 있습니다. 그 결과 흑연 전극은 많은 분야에서 구리 전극을 대체하고 있습니다."라고 Daniel Gruber는 말합니다. "하지만 이러한 추세는 해당 정밀 도구에 다이아몬드 코팅을 적용해야만 가능해졌습니다: 흑연은 입자 크기에 따라 마모성이 매우 높습니다. 예를 들어, 입자 크기가 최대 1µm인 매우 미세한 흑연은 전극의 사이징에 사용됩니다. 이로 인해 마모성이 매우 높아져 가공이 매우 어려워집니다. 카바이드 공구에 대한 효과적인 마모 방지 기능이 없으면 경제적으로 실현하기 어렵습니다."



„흑연 전극에 대한 추세는 해당 정밀 공구용 다이아몬드 코팅을 통해서만 가능해졌습니다: 흑연은 마모성이 매우 높기 때문에 가공이 매우 어렵습니다. 카바이드 공구에 대한 효과적인 마모 보호 기능이 없으면 경제적으로 실현하기 어렵습니다.“

이것이 바로 다이아몬드 코팅의 역할입니다. CemeCon은 이 분야의 선구자로서 특히 흑연 가공을 위한 다이아몬드 코팅 재료인 CCDia®CarbonSpeed®를 개발했습니다. CemeCon의 원형 공구 제품 매니저인 만프레드 바이간드(Manfred Weigand)는 다음과 같이 설명합니다: "CCDia®CarbonSpeed®는 특히 내마모성이 뛰어납니다. 다층으로 이루어진 당사의 다이아몬드 코팅은 또한 '균열 방지' 특성을 가지고 있어 이러한 손상으로 인한 공구의 전체 고장을 방지합니다."

흑연 가공에서는 미세한 윤곽과 더욱 엄격한 공차를 유지하기 위해 직경 0.1mm의 초소형 공구가 점점 더 많이 사용되고 있습니다. 코팅 후에도 공구의 높은 정확도를 보장하기 위해 CemeCon의 정밀 공구는 요청 시 원하는 최종 치수로 코팅되며, 이는 문서화를 포함하여 언제든지 재현할 수 있습니다. 그 결과 완벽하게 연마된 공구와 고품질의 매끄러운 코팅이 탁월한 표면 품질을 보장하는 탁월한 조합을 이룰 수 있습니다.

건식 대신 습식

흑연 사용의 증가를 촉진하는 또 다른 발전은 습식 가공입니다: "몇 년 전까지만 해도 건식 가공이 흑연 전극에 가장 적합한 가공 방법으로 여겨졌습니다. 하지만 매우 미세한 먼지가 발생하기 때문에 의료 기술과 같은 위생적인 산업에서는 다소 어려운 공정입니다."라고 Daniel Gruber는 말합니다. "이 분야에서 정밀한 제품을 생산하는 한 금형 제조업체가 흑연 전극의 엄청난 이점을 활용할 수 있는 솔루션을 찾고 있을 때, 우리는 습식 가공을 위한 일련의 테스트를 시작했습니다. 긍정적인 결과에 놀랐습니다. 냉각 윤활제를 사용한 가공은 그렇지 않은 경우보다 실제로 더 효율적일 수 있습니다. 경우에 따라 공구의 수명이 두 배로 늘어날 수 있습니다. 또한 전극의 치수 정확도가 크게 향상되었습니다. 그 결과 공차가 엄격한 더 미세하고 균일한 전극 표면을 얻을 수 있었고, 궁극적으로 더 나은 에로전 결과를 얻을 수 있었습니다."

이를 통해 곡면 휴대폰 화면용 금형 생산과 같은 정밀한 응용 분야로 나아갈 수 있는 길을 열었습니다. 또한 습식 가공을 통해 전극을 세척하고 깨끗하게 유지할 수 있습니다. 이는 또한 품질 측정 및 최대 정밀도의 침식에도 긍정적인 영향을 미칩니다. "또 다른 장점은 기계를 보다 유연하게 사용할 수 있다는 점입니다. 습식 가공은 흑연, 구리 및 경질 가공을 단 한대의 밀링 머신으로 가능하게 합니다. 방전 가공기 외에 흑연 가공을 위해 다른 밀링 머신을 구매할 필요가 없기 때문에 중소기업의 재정적 부담이 줄어듭니다."라고 Daniel Gruber는 덧붙입니다.



CIMTRODE는 금형 및 공구 제작을 위한 측정 및 테스트 시스템을 개발했습니다.

최고의 정밀도를 위해: CIMTRODE 측정 기술

특히 허용 오차가 μm 범위인 섬세한 전극의 경우 모든 요소가 완벽하게 조율되어야 합니다. 우수한 품질 관리만이 가능한 오류를 조기에 식별하고 필요한 경우 파라미터를 조정할 수 있습니다. CIMTRODE는 특히 금형 및 공구 제작을 위한 측정 및 검사 시스템을 개발했습니다: 예를 들어 C-View를 사용하면 밀링 또는 드릴링 공구의 마모를 점검하고 평가할 수 있습니다. 또한 전극 표면이 침식되기 전에 전극 표면을 정확하게 평가할 수 있습니다. 이는 사용자에게 엄청난 이점을 제공하며 품질과 공정 신뢰성 측면에서 상당한 개선을 달성할 수 있습니다.

CemeCon은 레이저 측정 장치와 함께 C-View를 사용하여 정밀 공구의 입력 및 출력 검사를 수행합니다. 만프레드 바이간드는 이렇게 설명합니다: "공구, 심지어 자매 공구라도 직경과 길이가 아주 미세하게라도 다릅니다. 따라서 필요한 최종 치수에 맞는 정확한 코팅 두께를 결정하기 위해서는 공구를 측정하는 것이 필수적입니다. 레이저 측정 장치용 4K 카메라와 함께 CIMTRODE가 개발한 어태치먼트를 사용하면 항상 동일한 측정 지점에서 몇 초 만에 공구를 측정할 수 있습니다." CIMTRODE와 CemeCon은 흑연 가공 공정을 더욱 최적화하기 위한 개발을 위해 이미 협력하고 있습니다.

주요 제조업체들은 생산 과정에서 발생하는 CO₂ 발자국을 개선하기 위해 흑연 재활용에 대한 집중적인 연구를 진행하고 있으며, 이는 긴 생산 공정에도 불구하고 수요를 충족하기 위한 것입니다. 다니엘 그루버는 흑연의 잠재력이 아직 고갈되지 않았고 이제 막 발견되고 있기 때문에 수요가 계속 증가할 것이라고 확신합니다.

CIMTRODE GmbH

1997년 다니엘 그루버가 설립한 [CIMTRODE GmbH](#)는 처음부터 금형 및 금형 제작을 위한 흑연 가공 솔루션

루션을 전문으로 해왔습니다. 한 가지 이정표는 흑연으로 만든 "모든 것을 포함하는 전극"을 도입한 것이었습니다. CIMTRODE의 선구자적인 역할은 오늘날 전극이 광범위하게 사용되는데 기여했습니다. 다년간의 흑연 가공 경험을 바탕으로 CIMTRODE는 사용자를 위해 사용자가 설계한 더욱 혁신적이고 실용적인 제품을 개발했습니다. 예를 들어, 절삭 압력을 최적화하여 비용을 절감하는 고정밀 SEAGULL 밀링 커터와 C-View 광학 검사 시스템이 여기에 포함됩니다. 회사의 경험을 바탕으로 항상 사용자의 이익에 초점을 맞추고 있습니다. CIMTRODE는 금형 및 금형 제조업체가 오늘날의 세계에서 경쟁력을 유지하는데 도움이 되는 일류의 혁신적인 솔루션을 지속적으로 개발하고 있습니다.

www.cimtrode.com

CCDia®CarbonSpeed®

도구 및 금형 제작

카바이드

다이아몬드 코팅

Cimtrode