

그래핀은 GNP(그래핀나노플레이트), GO(산화그래핀), rGO(환원그래핀), 비산화그래핀 등의 다양한 종류가 있습니다. 종류에 따라 특성과 가격 또한 다릅니다. 공통적으로 분산성의 문제와 가격 대비 성능의 문제가 존재하고 있습니다.



이를 해결하고자 (주)유디 UD(UDerive)는 기대물성이 높은 Hi-puri, 수소를 통해 새로운 기능을 부여할 수 있는 Hydra를 개발하였습니다. Hi-puri는 산업군에 맞는 다양한 성능과 가격대로 class를 나누어 양산합니다.

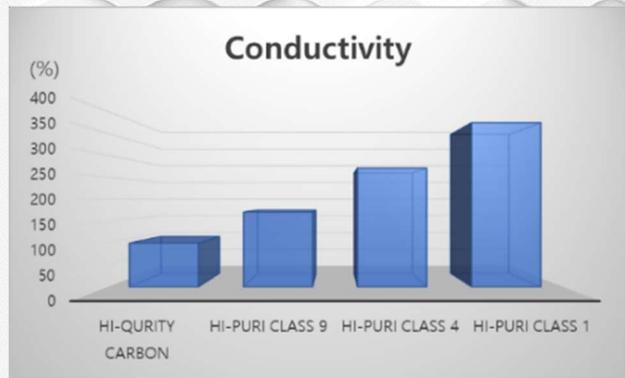
사진과 같이 다양한 용매에서 붓과 팔레트나이프로도 분산이 잘 되는 것을 확인할 수 있습니다.

기존에는 분산성을 높이기 위하여 비산화그래핀, 기능화된 GNP/GO/rGO가 개발되었지만, 아민기-플로우르기-카르복실기 등의 기능기를 통해 분산도는 올라가지만 기대물성이 떨어집니다. 적용시에도 추가적인 분산을 위한 작업이 필요합니다.

Hi-puri와 Hydra는 박리과정에서 화학적 방법과 기계적 방법을 겸하고 환원과정에서 수소처리와 고온처리를 하는 하이브리드 공정을 통하여 생산되어, 분산제가 없이 잘 분산되고 GNP, GO, rGO 등 보다 더 좋은 물성과 경쟁력 있는 새로운 그래핀입니다.

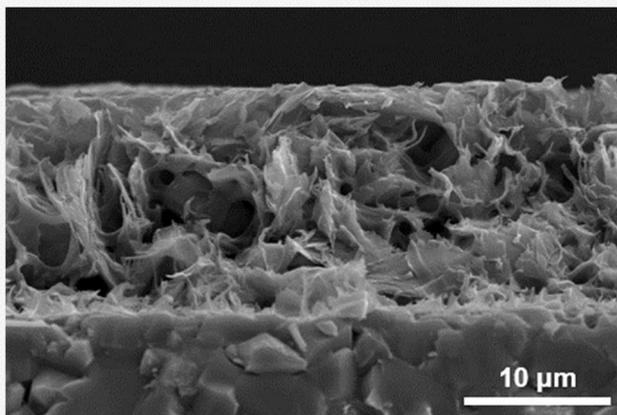
Hi-puri와 Hydra는 수소기능기를 통해 에너지적 셀프 어셈블리가 가능해 표면 에너지로부터 자유롭도록 하여, 대다수의 용매에 분산이 자유롭고 적용성이 우수한 하이브리드 그래핀입니다.

(주)유디의 전도성 페이스트를 이용한 자체테스트에 따르면, Hi-puri Class 1은 Hi-qurity Carbon 대비 400%에 달하는 성능 향상을 보였습니다.

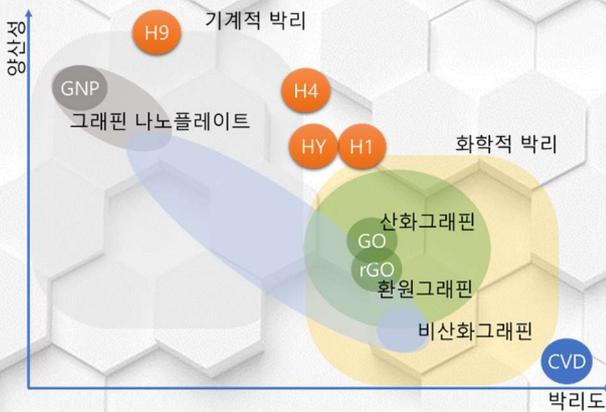


또한, Hi-puri를 적용한 UD의 페인트, 페이스트, 잉크로부터 그 기본 물성 향상과 적용성을 확인해 볼 수 있습니다.

UD의 전도성 잉크 Hicon-V로 코팅된 판의 파단면에서 그래핀이 고르게 분산, 코팅되어 있는 것을 사진을 통해 확인할 수 있습니다



UD의 Hybrid Graphene은 기능향상용 첨가제로서 사용이 가능합니다. 전기도금에서도 극소량(1%미만)의 Hi-puri 첨가만으로 도금층의 물성을 변화시킬 수 있었습니다.



저온수소처리와 고온수소처리를 통하여, 분산성과 함께 기대 물성을 높일 수 있었으며, 산업군에서 필요한 가격대와 물성에 맞도록 여러 제품군을 아래의 그래프 및 표와 같이 구성하였습니다.

Hi-puri Class 9은 GNP보다 높은 성능을 가집니다. 높은 양산성으로 낮은 가격대의 그래핀인 GNP는 낮은 물성으로 높은 수준의 카본 대비 분산도 및 물성에서 큰 차이를 나타내지 못했으며, 이로 인해 그래핀에 대한 저평가와 실망을 주었습니다. 따라서 낮은 가격과 더 높은 물성을 가지는 Class 9을 양산하게 되었습니다.

Hi-puri Class 1은 환원 그래핀과 기대물성은 비슷하고 분산도가 월등히 좋으며 1/4 수준의 가격대로 양산되고 있습니다. 산화/환원그래핀이 높은 품질을 가지고 있지만, 높은 가격과 분산성의 문제로 실제 산업군에서 제대로 평가되지 못한 것을 극복하고자 하였습니다.

Hi-puri Class 4는 더 넓고 다양한 산업군에 좋은 그래핀이 사용될 수 있도록, Class 1의 70~80%의 성능을 가집니다. 고가 GNP와 저가 산화그래핀의 가격대를 가지지만, 월등한 성능을 가지도록 개발되었습니다.



Hydra는 가장자리 또는 층 사이에 수소가 개재된 상태로 개발되어 적용하는 기지의 물성 변화를 유도하도록 설계되었습니다.

	Particle size (D ₅₀ , μm)	Thickness (nm)	Layers	Elements (at%)					
				C	O	N	S	H	
H1	Hi-puri class 1	4.975	≤2	1~8	≥99	≤0.95	-	≤0.05	-
H4	Hi-puri class 4	6.469	≤5	1~20	≤99	≤1	-	-	≤1
H9	Hi-puri class 9	8.064	No data		≥99	≤1	-	≤0.05	-
HY	Hydra	6.108	≤5	1~20	≥92	≤5	-	-	≤3

그래핀을 통해, 전도도, 기계적 강도, 내화학성, 내부식성, 접착성, 계면강도, 내마모성 등을 향상을 기대할 수 있습니다.

(주)유디의 그래핀은

