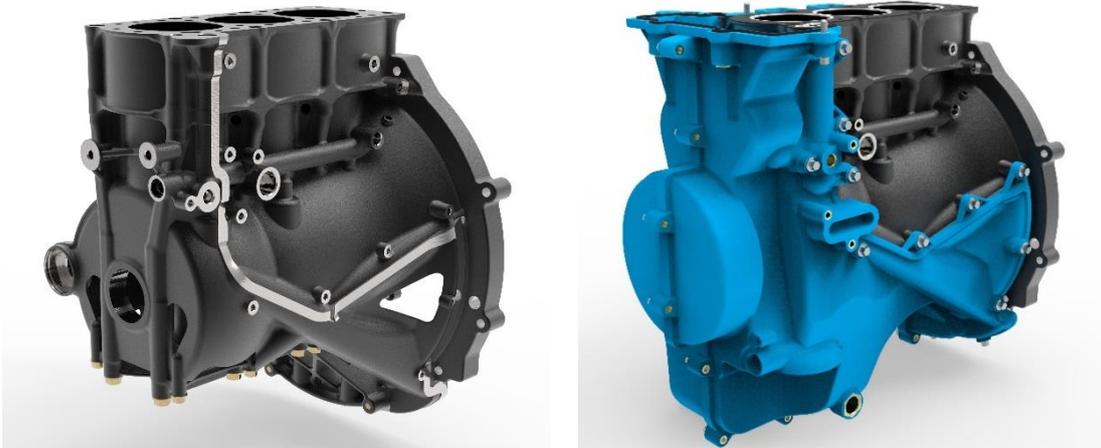


**보도자료**  
**즉시배포**

**Tupy 사는 비엔나 자동차 심포지움에서 알루미늄과  
동일한 중량의 주철 가솔린 엔진을 공개합니다.**

*구조 구성 요소는 소형 인라인 가솔린, 에탄올 또는 합성 연료 엔진에  
적합하며, 제조 시 탄소 배출량이 현저히 낮습니다*

*20 년 이상에 걸친 CGI(Compacted Graphite Iron) 제품 개발과 시리즈 생산 경험을 바탕으로 SinterCast 및 Ricardo 와 협업한 Tupy 는 승용차 가솔린 엔진의 혁신적인 신개념을 소개합니다. 특히 소형 인라인 가솔린, 에탄올 또는 합성 연료 엔진과 하이브리드 및 레인지 익스텐더 애플리케이션을 위해 개발된 이 새로운 개념은 CGI 의 우수한 특성과 수명 주기 CO2 장점을 혁신적인 설계 접근 방식과 결합하여 알루미늄과 동일한 무게의 주철 엔진을 제공합니다.*



*Tupy 는 내구성이 뛰어난 복합 외측 케이싱과 고강도 CGI 를 사용하여 현재 생산 중인 1.2L 3 기통 알루미늄 가솔린 엔진의 실린더 블록을 재설계하여 동일한 성능과 동일한 중량의 주철 솔루션을 구축했습니다*

Compacted Graphite Iron(Vermicular, CGI) 은 고마력 실린더 블록과 헤드, V 형 승용차 디젤 엔진 실린더 블록의 표준 시리즈 생산 재료가 되었다. 그러나 CGI 는 세계 승용차 시장의 대부분을 차지하는 대량 인라인 가솔린 엔진 부문에서 아직 시리즈 생산 기준을 수립하지 못하였습니다.

7 개 라인의 CGI 시리즈 생산 능력과 연간 100,000 톤 이상의 CGI 실린더 블록과 헤드를 생산하는 Tupy 사는 인라인 가솔린 엔진에 CGI 의 잠재적 이점을 입증하는 포괄적인 개발 프로그램을 시작했다. 개발은 2022 년 비엔나 모터 심포지엄에서 엔진의 공식소개로 절정에 달할 것입니다.

## 실린더 블록 재현

Tupy 사는 알루미늄 실린더 블록을 기반으로 한 최첨단 시리즈 생산 1.2 리터 3 기통 엔진을 시작으로 실린더 블록을 다시 디자인 하게 되었습니다. 실린더 블록의 외부 인클로저는 저밀도 고내구성 PA66GF30 플라스틱 으로 고유하게 제작되는 반면, 작동 표면과 구조 영역은 CGI 재질로 지정되었다. 수정된 엔진은 소형 가솔린 엔진 하이브리드 및 레인지 익스텐더 적용 분야에서 CGI 의 잠재력을 더욱 입증하기 위해 48V 하이브리드 구성으로 동시에 업그레이드 되었습니다.

CGI 실린더 블록과 사다리 프레임은 멕시코 Saltillo,에 있는 Tupy 주조 공장에서 풀 시리즈 생산 조건에서 생산되었으며, 최첨단 2.7mm 공칭 박벽 기술, 파단 분할 메인 베어링 및 550 MPA 이상의 인장 강도를 가진 CGI ( Grade:CGI 550)을 위한 업계 최초의 기술을 통합했습니다. CGI 550 의 도입으로 인장 강도가 최소 1.8 배, 강성이 2 배, 원래 엔진에 사용된 알루미늄의 피로 강도가 2 배 이상 높아졌습니다.

CGI 는 기존 알루미늄 엔진보다 54% 적은 체적을 필요로 하여, 크랭크케이스의 Breathing Area 를 2.25 배 증가시켰다. Modal 분석 결과 CGI 550 블록의 글로벌 힘 모드는 재료 강성과 사다리 프레임 설계 개념의 복합적인 기여로 인해 5% 더 높은 반면 주요 개별 베어링 캡은 20-40% 더 높은 것으로 나타났다. 궁극적으로, CGI 대안은 원래의 알루미늄 실린더 블록 어셈블리의 48 볼트 파생 모델과 동일한 중량을 제공하며, CGI 의 경우 20.06kg, 알루미늄의 경우 20.47kg 으로 마감되었다.

CGI 실린더 블록의 외부 치수는 원래 알루미늄 기본 엔진의 구성 요소를 CGI 엔진에 조립하여 내구성 테스트를 할 수 있도록 의도적으로 알루미늄 블록과 동일하게 유지하였다. CGI 엔진은 최대 부하 5,000rpm 과 183Nm 의 작동 기간을 포함하여 100 시간의 개념 증명 내구성 테스트를 성공적으로 통과하여 중량, 성능 및 출력 밀도에 대한 평등을 제공하였습니다. 알루미늄 엔진 치수의 이월 덕분에 가동 중인 엔진을 조립할 수 있었지만, 클린 시트 설계 접근법은 새로운 CGI 설계 개념을 위해 최대 5%의 추가 경량화를 가능하게 했을 것으로 추정된다.

이전 연구에서 널리 연구된 주철의 생산은 알루미늄의 생산보다 CO<sub>2</sub> 배출량이 훨씬 낮습니다. Cranfield University 의 2017 비엔나 모터 심포지엄에 따르면, 알루미늄에 대한 무한 재활용이라는 유리한 가정 하에 주철의 이점은 알루미늄에 비해 제조 CO<sub>2</sub> 배출량의 40~70%를 절약할 수 있다고 합니다.

“주철 엔진 기술의 이 양자단계는 ICE 에 있어서 레인지 익스텐더 및 하이브리드 승용차 분야 내연 기관의 미래를 위한 새로운 기회를 열어 줍니다. 알루미늄과 동일한 무게와 향상된 기계적 특성, 개선된 NVH, 개선된 모체 보어 주행 표면 및 비용 절감을 위한 주철의 고유한 이점을 바탕으로 소형 인라인 가솔린 엔진의 새로운 벤치마크를 확립하였습니다. 환경적으로 CGI 실린더 블록은 알루미늄보다 재활용이 용이하고 제조 단계에서 알루미늄보다 에너지 소비량이 적습니다. 수명 주기 CO<sub>2</sub> 혜택을 제공하기 위해 알루미늄 실린더 블록은 차량의 포장도로 수명 동안 연료 소비를 줄임으로써 더 높은 제조 에너지를 보상해야 합니다. 하지만 주철 엔진이 무게중립 상태일 때는 회수할 수 없습니다.” 라고 Tupy 의 CEO Fernando de Rizzo 는 말했습니다.

“이 프로젝트는 소형 ICE 의 기본 구조를 최적화함으로써 얻을 수 있는 상당한 이점이 여전히 있다는 것을 증명했습니다. CGI 재질, 주조 기술 및 유기적 설계 및 분석 공정의 조합으로 재료 사용량이 감소했으며 중요한 수명 주기 CO<sub>2</sub> 를 모두 얻을 수 있었습니다. 윤활 시스템 및 타이밍 케이스가 대부분 통합된 외부 플라스틱 케이스는 기존 설계로는 달성할 수 없는 새로운 특성 균형을 가능하게 합니다.” 라고 Ricardo 사의 엔진 및 배기 가스 배출 제어 엔진책임자인 Philip Hopwood 는 말했다

Ricardo 에서 열린 첫 번째 미팅에서 연구팀은 최소 벽 두께를 2.7mm 에서 2.5mm 로 줄이는 것이 어느 누구도 흥분 시키지 않을 것이며 무게의 의미 있는 감소도 제공하지 못할 것이라는 데 동의했습니다. 우리는 실린더 블록을 다시 발명할 필요가 있었고, 우리는 그렇게 했습니다. 실린더 블록 적용 시 알루미늄은 밀도가 높고 따라서 무게가 나간다는 장점이 있습니다. 그러나 강도, 내구성, Tribology, NVH, 재활용 가능성, 제조 CO<sub>2</sub> Footprint 및 비용 등 다른 모든 것은 절충 가능 하였습니다. 이 새로운 개념을 통해 주철 실린더 블록이 알루미늄과 같은 무게였다면 어땠을까 라는 질문을 던집니다. 특히 차세대 소형 경량 하이브리드 및 레인지 익스텐더 엔진에 대한 흥미로운 질문입니다.” 라고 SinterCast 의 사장 겸 CEO 인 Steve Dawson 박사는 말했다

보다 더 많은 정보는 :

IR Contact Info:  
Tupy  
[www.tupy.com.br](http://www.tupy.com.br)  
[dri@tupy.com.br](mailto:dri@tupy.com.br)  
+55 (11) 2763 7844

Philip Hopwood  
Head of Engines  
Ricardo  
[Philip.Hopwood@ricardo.com](mailto:Philip.Hopwood@ricardo.com)  
+447879 897903

Steve Dawson  
President & CEO  
SinterCast  
[steve.dawson@sintercast.com](mailto:steve.dawson@sintercast.com)  
+447710026342



View the recorded [Vienna Presentation](#)

Download the [Full Technical Paper](#)

Experience the [Augmented Reality](#)

#### **TUPY SA**

기하학적 및 야금적으로 복잡한 주철의 구조부품을 개발하고 생산하는 브라질 다국적 기업. 이러한 엔지니어링 솔루션은 운송, 인프라, 농업, 에너지 발전 분야에 적용되며 사람들의 삶의 질, 건강, 기본 위생, 식수, 식량 생산 및 유통, 세계 무역에 대한 접근을 촉진하는 데 기여한다. 생산은 브라질에 위치한 Betim/MG, Joinville/SC 그리고 Mauá/SP 공장에서, 해외공장은 포르투갈 Aveiro, 멕시코의 Saltillo 와 Ramos Arizpe 공장에서 집중생산하고 있다. 또한 브라질, 독일, 이탈리아, 미국에 상업 사무소를 두고 있다.

[www.tupy.com.br](http://www.tupy.com.br)

#### **Ricardo**

Ricardo plc 는 런던 증권거래소에 상장된 세계적인 환경, 엔지니어링 및 전략 컨설팅 회사이다. NAT 은 100 년 이상의 뛰어난 엔지니어링 경험을 바탕으로 업계 전반의 혁신적인 지속 가능한 제품과 솔루션을 제공하는 데 있어 탁월한 수준의 전문 지식을 제공하여 글로벌 고객이 효율성을 높이고, 성장을 달성하며, 명확하고 안전한 미래를 만들 수 있도록 지원합니다. 우리의 임무는 명확합니다. 즉, 안전하고 적합한 세상을 만드는 것입니다. 자세한 정보는:

[www.ricardo.com](http://www.ricardo.com)

#### **SinterCast**

SinterCast 는 신뢰할 수 있는 다량의 CGI(Compacted Graphite Iron) 생산을 위한 세계 최고의 공정 제어 기술 공급업체입니다. CGI 의 특성은 운송 솔루션을 개선하여 효율성을 높이고 승용차, 상용차 및 산업용 전력 애플리케이션에서 탄소 배출량을 줄일 수 있도록 합니다. 금속 산업에 대한 정밀 측정 및 공정 제어 솔루션의 전문 공급업체인 SinterCast 는 또한 다양한 응용 분야에서 생산 효율성과 산업 4.0 추적성을 향상시키기 위해 SinterCast Lader Tracker® 및 SinterCast Cast Tracker® 기술을 제공합니다. 14 개국가에 54 개의 장비를 설치한 SinterCast 는 나스닥 스톡홀름 증권거래소(SINT)의 스몰캡 부문에서 인용된 공개 거래된 회사이다. 자세한 정보는:

[www.sintercast.com](http://www.sintercast.com)