

EPP Mobility



EPP를 원료 생산 폴리프로필렌 과립에서 비드까지

발포 폴리프로필렌(EPP)은 원료 제조업체에서 폼 비드로 미리 발포된 재활용 가능한 입자 폼입니다.
각 EPP 제조업체에서 폼 비드를 생산하는 과정에서 두 가지 다른 방식, 즉 오토클레이브 폼과 압출 EPP 폼,
두 가지 등급의 발포 폴리프로필렌으로 구분할 수 있습니다.



오토클레이브 EPP 폼

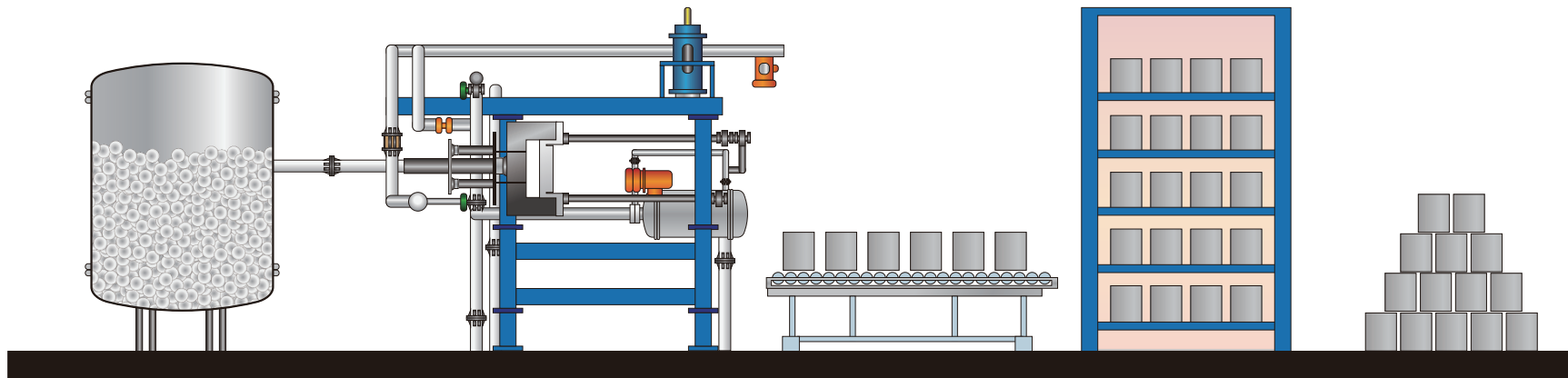
오토클레이브 공정에서는 폴리프로필렌 미세과립을 탄화수소(일반적으로 쉽게 증발하는 이소부탄)와 물의 혼합물과 함께 반응기(오토클레이브)에 채웁니다. 개별 물질이 잘 혼합되도록 유화제도 사용합니다.

밀폐된 시스템은 약 30bar까지 가압하고 약 100°C의 온도로 가열하면서 계속 교반합니다.

이 과정은 몇 시간 정도 소요되며, 탄화수소 가스는 미세과립으로 확산됩니다.

반응기에서 몇 시간 동안 방치한 후, 혼합물을 접이식 용기로 옮깁니다.

이 용기는 정상 압력의 질소 분위기입니다. 반응기와 접이식 용기 사이의 압력 차이와 이로 인한 입자 내부의 과압으로 인해 발포제가 팽창하고 과립이 부풀어 오릅니다. 다음으로, EPP 폼 비드를 건조시킨 후 추가 가공을 위해 사일로에 보관합니다.



EPP와 폐기물 계층 구조
EPP 소재는 재활용 관리 및 폐기물 법률과
관련 폐기물 계층 구조의 기본 개념을 완벽히 준수합니다.

EPP는 주로 공기로 구성된 폼으로,
자원 사용을 최소화하는 데 기여합니다.

Reduce

EPP 제품은 내구성이 뛰어나고
여러 번 재사용할 수 있습니다.

Reuse

EPP는 PP 소재의 수명 주기 동안
재활용될 수 있습니다.

Recycling

EPP는 높은 발열량을
가지고 있습니다(원유의 80% 이상).

Energy recovery

위에 언급된 옵션으로 인해
전혀 표시되지 않습니다.

Landfilling

Properties of moulded parts made from EPP

Propety		Test standard	Unit	Measured Value								
Moulded part density		ISO 845	kg/m ³	20	40	60	80	100	150	200	250	300
Tensile strength		DIN EN ISO 1798	kPa	300	600	880	1150	1410	1510	1700	2200	2700
Elongation at break		DIN EN ISO 1798	%	40	33	27	23	20	12	8	7	6
Compressive stress at	10% Compression	i.A. an ISO 844		70	180	310	480	680	760	1200	1840	2640
	25% Compression		kPa	80	220	370	550	750	1000	1520	2320	3400
	50% Compression			150	330	550	810	1100	1520	2400	3800	5760
Compression set		DIN EN ISO 1856	%	30	30	<27	<27	<27	<27	<27	<27	<27
Compression stress value		DIN EN ISO 3386-1	kPa	50	200	400	-	-	-	-	-	-
Thermal stability		i.A. an DIN ISO 2796	%	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Thermal conductivity		DIN EN 12667	W/(mk)	0.036	0.038	0.040	0.043	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
Water absorption		i.A. an DIN 53 428	%	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Surface resistance		DIN IEC 60 093	Ohm	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cushion factor C		ISO 4651		2.8	2.7	2.6	-	-	-	-	-	-
Special energy absorption		ISO 4651	kNm	90	320	700	-	-	-	-	-	-
Static surface load		DIN 53 421	kPa	12	23	92	-	-	-	-	-	-
Fire behaviour	at 10 mm	DIN4102-1		b3	b3	b3	b3	b3	b3	b3	b3	b3
	at 10 mm	DIN4102-1		b2	b3	b3	b3	b3	b3	b3	b3	b3
	at 10 mm	DIN4102-1		b3/b2	b3	b3	b3	b3	b3	b3	b3	b3
	at 10 mm	MVSS302		-	fulfilled	fulfilled	fulfilled	fulfilled	fulfilled	fulfilled	fulfilled	fulfilled
	at 10 mm	UL 94		-	-	-	HBF	HBF	HBF	HBF	HBF	HBF
	at 10 mm	UL 94		-	-	HBF	HBF	HBF	HBF	HBF	HBF	HBF

수요가 증가하고 있습니다. 산업계와 디자인 업계 모두 혁신적인 소재에 많은 것을 기대하고 있습니다.

뛰어난 중량 대비 기계적 특성과 높은 설계 자유도 외에도

새로운 소재는 환경 친화적이고 안전해야 합니다. 발포 폴리프로필렌은 이 모든 것을 제공하며

따라서 광범위한 응용 분야에 적합합니다.

열 안정성, 수분 흡수율, 파단 신율 및 화재 거동 등 다양한 특성을 제공합니다. 다음 표는 EPP 입자 폼을 자세히 살펴봅니다.

개별적이고 혁신적 성형 부품 제작

발포 폴리프로필렌과 같은 입자 폼은 언론에서 종종 "꿈을 이루는 폼"이라고 불립니다. 그 이유는 다기능 소재 특성과 세세한 부분까지 고려한 설계 유연성을 갖춘 소형 EPP 비드를 사용하여 용도 중심 성형 공정을 통해 원하는 제품을 제작할 수 있기 때문입니다.

오염 물질이 없는 과립을 성형할 때는 기존의 증기 기반 기술과 새로운 증기 무첨가 가공 기술을 차별화합니다. 모든 공정에서 성형품 밀도 범위는 20kg/m^3 에서 200kg/m^3 이상까지 사용자 요구 사항에 따라 실현할 수 있습니다. 그리고 특히 환경에 중요한 점은 EPP가 기후를 해치는 발포제를 사용하지 않고 가공된다는 것입니다.



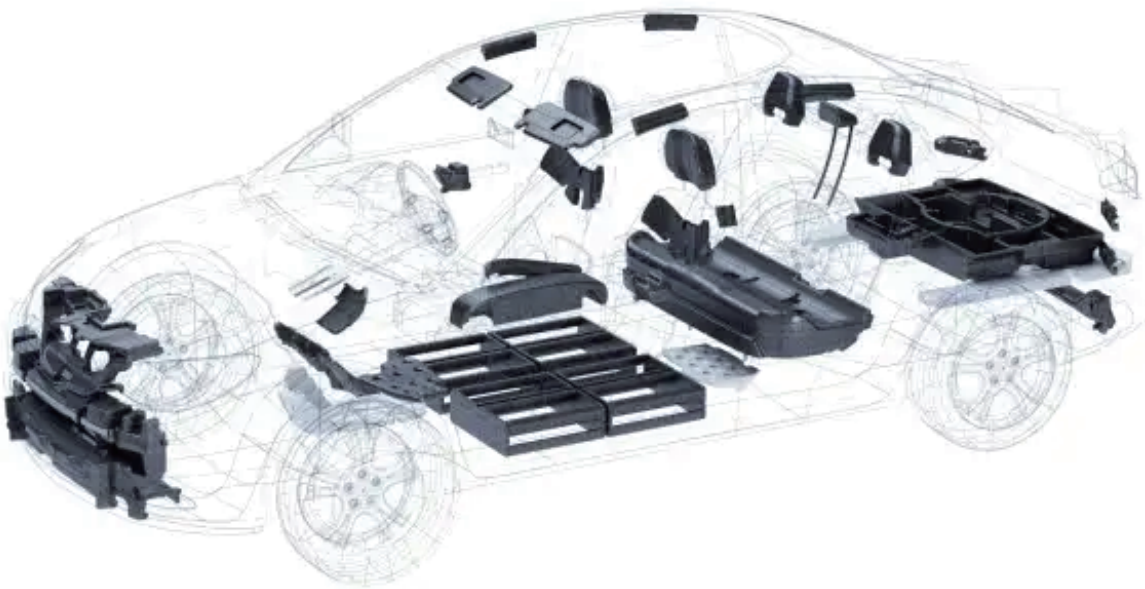
20년 넘게 발포 폴리프로필렌(EPP)의 주요 사용처는 자동차 산업으로, 유럽에서 사용되는 입자 품의 약 75%를 소비합니다.
EPP가 기존 플라스틱에 비해 결정적인 이점을 제공하는 것은 가벼운 무게뿐만이 아닙니다.
EPP는 지속가능성 측면에서도 많은 장점을 제공합니다. 플라스틱 품은 매우 강하고
견고하며 장기간 사용할 수 있습니다. 성형된 부품이 더 이상 필요하지 않으면
아무 문제 없이 재활용할 수 있습니다. EPP 플라스틱으로
제작된 부품은 차량의 다양한 곳에 사용됩니다.

EPP는 뛰어난 에너지 흡수력과 뛰어난 수축 특성 덕분에 정적 및
동적 하중 모두에서 탁월한 성능을 발휘합니다. 차량 제작 시
안전 관련 부품을 위한 훌륭한 출발점입니다.

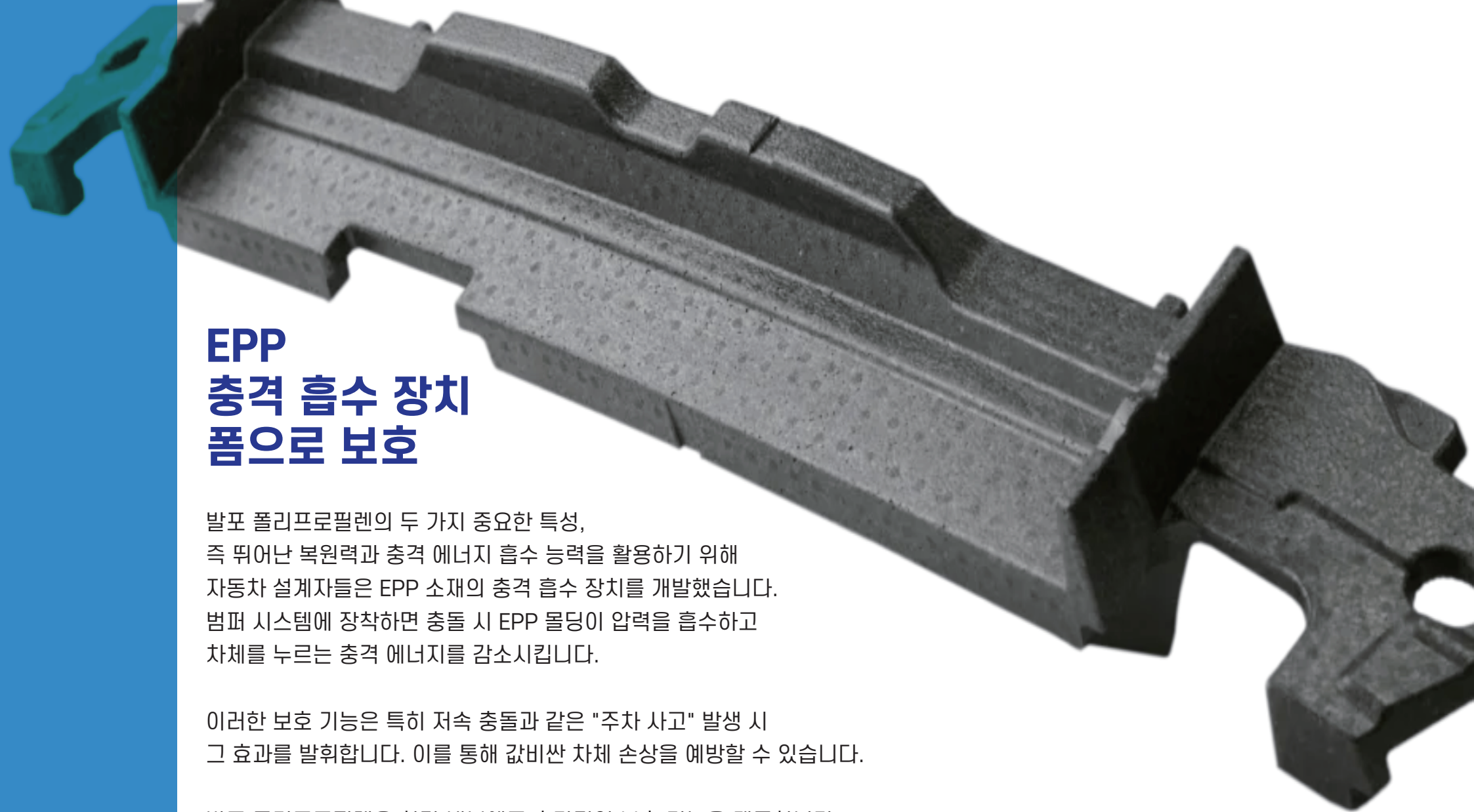
EPP는 넓은 온도 범위에서도 기능적으로 안전합니다.
오일이나 화학 물질도 소재에 영향을 미치지 않습니다.
차량의 눈에 띄는 EPP 부품(예: 선바이저 또는 트림 요소)은
기존 디자인과 색상을 일치시킬 수 있습니다.

전기 자동차 분야에서도 이 혁신적인 품은 뛰어난 단열
성능으로 인해 점점 더 중요해지고 있습니다.

발포 폴리프로필렌은 차량을 더욱 안전하고 가벼우며
환경 친화적으로 만들어 줍니다.



자동차 산업의 EPP

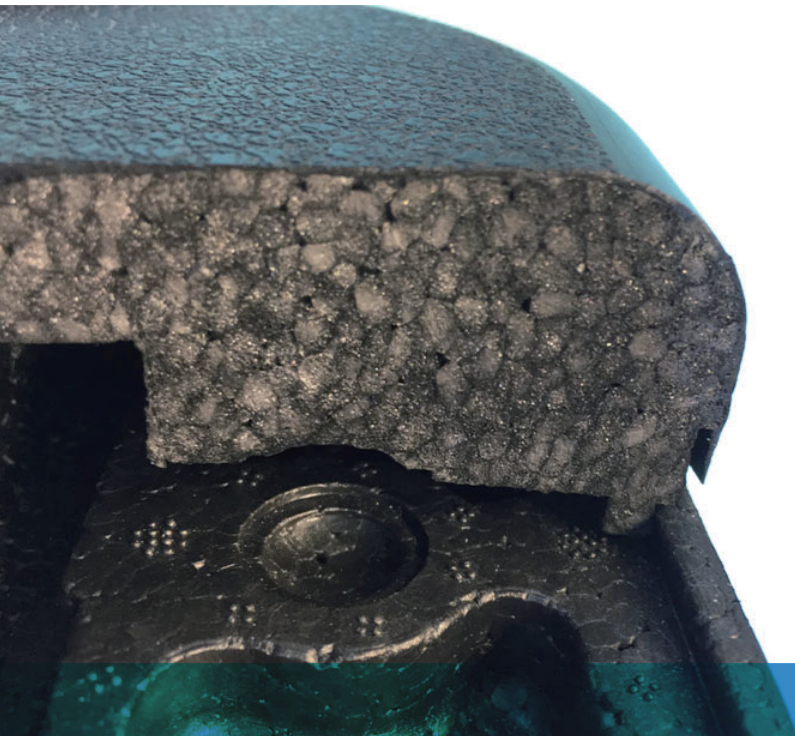


EPP 충격 흡수 장치 폼으로 보호

발포 폴리프로필렌의 두 가지 중요한 특성,
즉 뛰어난 복원력과 충격 에너지 흡수 능력을 활용하기 위해
자동차 설계자들은 EPP 소재의 충격 흡수 장치를 개발했습니다.
범퍼 시스템에 장착하면 충돌 시 EPP 몰딩이 압력을 흡수하고
차체를 누르는 충격 에너지를 감소시킵니다.

이러한 보호 기능은 특히 저속 충돌과 같은 "주차 사고" 발생 시
그 효과를 발휘합니다. 이를 통해 값비싼 차체 손상을 예방할 수 있습니다.

발포 폴리프로필렌은 차량 내부에도 추가적인 보호 기능을 제공합니다.
EPP 소재의 크래시 패드 및 기타 패딩 인서트는 탑승자 보호를 향상시킵니다.
폼의 뛰어난 수축 특성은 이러한 측면에서 그 가치를 입증합니다.
또한, 가벼운 무게는 에너지 소비에도 긍정적인 영향을 미칩니다. 자동차 내장재에 흔히 사용되는
PUR 반경질 폼과 비교했을 때, 이 입자 폼은 동일한 에너지 흡수 특성을 가지면서도 무게 측면에서 상당한 이점을 제공합니다.
EPP 밀도는 20g/l에서 180g/l까지 (거의) 자유롭게 조절 가능하므로, 요구 사항에 맞춰 패딩 값을 조정할 수 있습니다.



스냅 앤 클릭 연결

EPP는 높은 복원력으로 인해 스냅 및 클릭 조인트를 사용한 연결에 이상적입니다. 스냅 연결은 다양한 설계 옵션을 제공하는 폼핏 연결입니다.

조립 과정에서 후크나 비드와 같은 돌출된 부분이 일시적으로 이동하여 연결부의 홈(언더컷)에 맞물립니다. 특히 난방 및 공조 기술 분야에서 발포 폴리프로필렌으로 제작된 성형 부품은 에너지 효율적인 솔루션을 제공합니다. 플러그인 또는 클릭 연결 방식의 특수 설계 덕분에 장치에 쉽게 접근하여 유지 보수 및 수리할 수 있습니다.

폼커버링/백포밍

EPP의 재료적 장점 외에도, 폼 커버링 또는 백포밍(Backfoaming)을 통해 추가적인 이점을 얻을 수 있습니다.

금속이나 사출 성형 인서트와 같은 구조적 요소를 폼에 내장하여 국소적으로 재료를 강화할 수 있습니다.

이러한 다중 부품 구조는 입자 폼의 뛰어난 기능적 성능을 보여줍니다. 하중에 맞춰 제작된 인서트를 폼 구성 요소에 통합하여 장착할 수 있습니다.



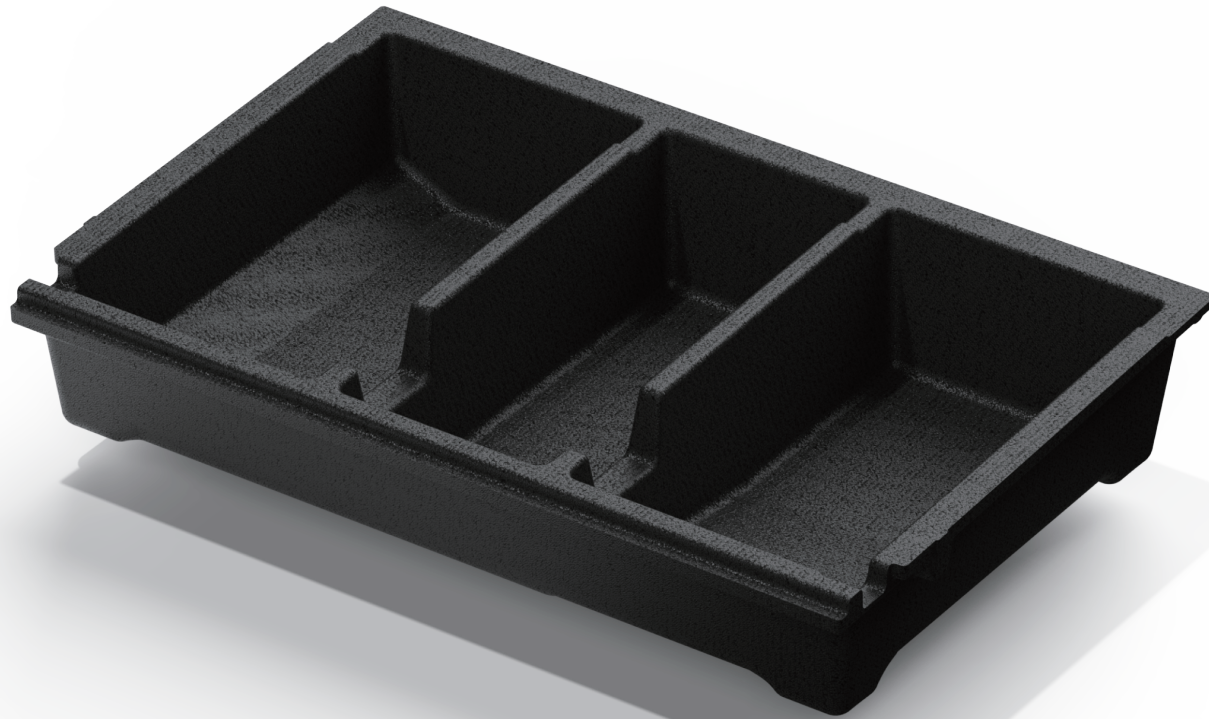


EPP 소재로 제작된 자동차 부품 디자인으로 안전성 확보

포일과 직물을 사용하여 성형된 EPP 부품을 개선하여 시각적으로 매력적인 부품으로 만들 수 있으며, 현재 디자인에 맞게 조정할 수 있습니다. 동시에 발포 폴리프로필렌은 매우 높은 강성과 다른 재료와의 우수한 결합력을 자랑합니다. 이러한 특성 덕분에 고밀도 EPP는 건축 자재로도 사용될 수 있습니다.

EPP를 사용한 복합 소재는 자동차 분야에서도 주목을 받고 있습니다. 샌드위치 구조는 강성 상단층이 가벼운 폼 코어에 의해 간격을 유지함으로써 낮은 재료 중량과 함께 높은 특정 굽힘 강성을 제공합니다.

경량과 동시에 안정적인 구조 요소에 대한 수요가 증가함에 따라, 이러한 샌드위치 구조는 현재 개발의 초점이 되고 있습니다.



EPP 소재로 제작된 자동차 부품 디자인으로 안전성 확보

EPP의 고유한 특성은 무궁무진합니다.
친환경성과 다양한 디자인 가능성 덕분에
발포 폴리프로필렌은 점점 더 창조 산업의
주요 소재로 주목을 받고 있으며,
무엇보다도 낮은 무게, 에너지 절감,
비용 절감 효과 덕분에
입자 품이 성공의 길로 들어섰습니다.

EPP는 매우 견고하며,
비중이 높아 다른 소재들보다 가볍습니다.

결과적으로, 뛰어난 경량 구조 잠재력을
지닌 발포 폴리프로필렌은 특히 자동차
산업에 매력적인 소재입니다.

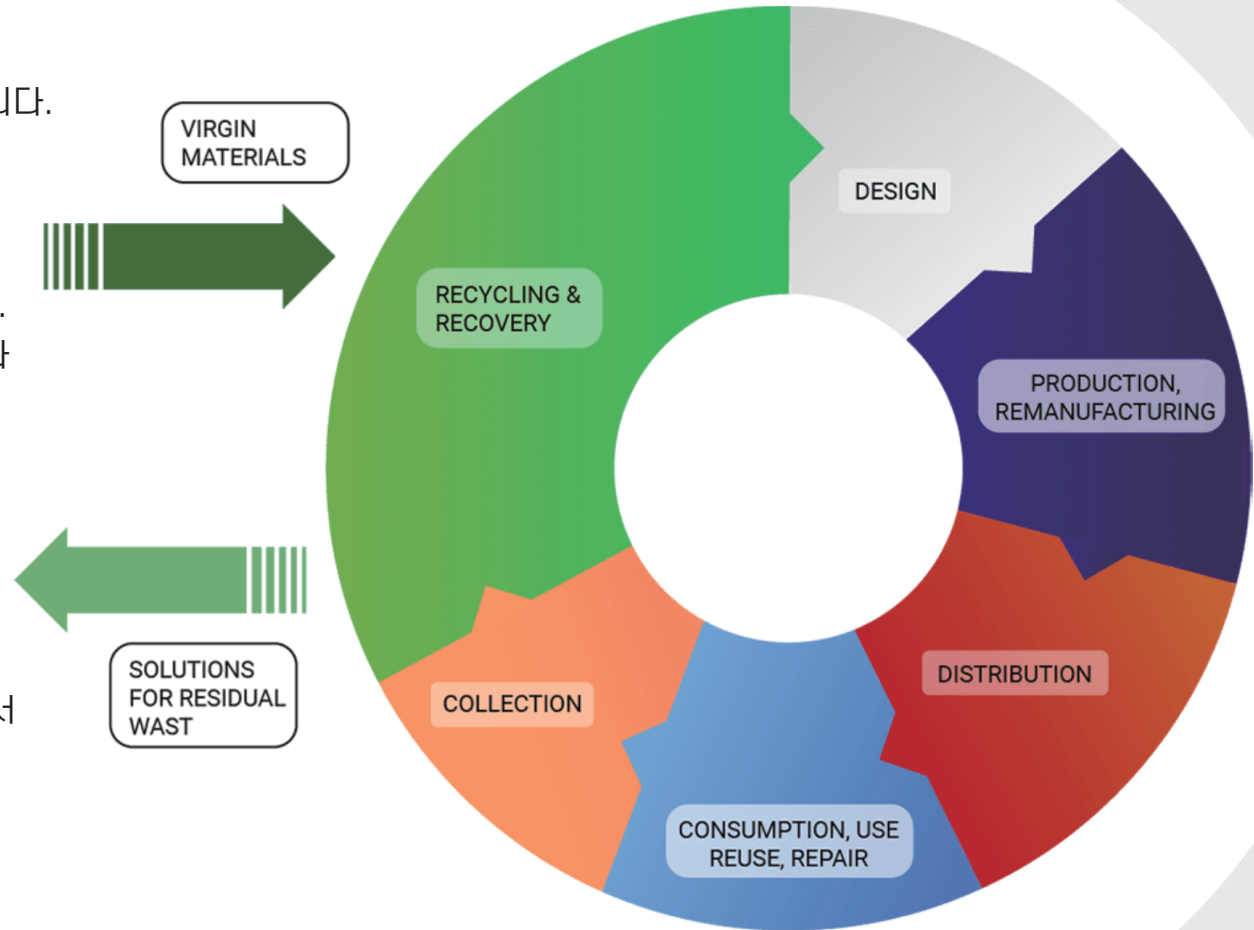


다양하고 지속 가능한 EPP 재활용 프로세스

수많은 긍정적인 특성과 광범위한 응용 분야 외에도, 재활용성은 EPP를 "미래의 소재"로 자리매김하게 합니다. EPP로 제작된 운송 포장재는 반복 사용이 가능하며 수년간 유통될 수 있습니다.

발포 폴리프로필렌으로 제작된 성형 부품 및 구성품은 내구성이 매우 뛰어나고 보관 수명이 깁니다. 발포 폴리프로필렌은 다양한 방식으로 폴리프로필렌과 결합하여 재활용 가능한 단일 소재 솔루션을 만들 수 있습니다. 이는 소재를 서로 분리할 필요가 없기 때문에 재활용 과정을 간소화합니다.

EPP 부품이 더 이상 필요하지 않은 경우, 수명이 다하면 압축하고, 잘게 나누고, 먼지를 제거하고 체로 걸러내서 폴리프로필렌 재생과립으로 가공됩니다. 범퍼 부품과 선바이저부터 단일 소재로 만든 고성능 기계 샌드위치 부품까지 산업에 관계없이 EPP 제품은 항상 재활용이 가능하며 재료 순환으로 반환될 수 있습니다.



EPP에서 PP로

발포 폴리프로필렌은 폴리프로필렌
재활용 공정으로 전환될 수 있으므로
완전히 재활용 가능합니다.
EPP 재생재 및 분쇄재 시장은
이미 확립되어 있습니다.

순환 경제의 목표는 EPP를
PP 사이클에 반복적으로
복귀시키는 것입니다.

사용 수명이 다한 EPP는
사출 성형 및 압출 제품의 재생재로
사용할 수 있습니다.

이러한 재사용은 자원을 효과적으로
보존할 수 있도록 합니다.



EPP에서 PP로



재활용 EPP를 사용하여 새로운 EPP 비드를 생산하는 것이 현재 개발 중인 주제입니다.

재가공이 불가능한 EPP 부품은 열에너지 회수를 위해 보내야 합니다. 이 소재는 이 분야에서도 활용될 수 있습니다.

소각을 통한 열 회수는 매우 높은 에너지 수율로 쉽게 가능합니다.

EPP의 발열량은 석유와 유사합니다(EPP: 10kW h/kg 이상, 석유: 약 12kW h/kg). 재가공이 불가능한 EPP 부품을 열 재활용하면, 에너지 함량을 회수하여 사용할 수 있습니다. 또한 어떠한 경우에도 매립이 필요하지 않습니다.



맞춤형 텍스처 디자인 프로세스

요청에 따라 부품에 원하는 텍스처를 적용할 수 있습니다.

하지만 그 전에 최첨단 디지털 도구를 사용하여 최종 EPP 자동차 부품의 전문적인 시각화를 제작합니다.

고해상도 3D 렌더링과 같은 기술을 사용하여 기존 부품에 텍스처 시각화를 정밀하게 중첩할 수 있습니다.

현실과 호환되는 실물 크기의 디지털 프로토타입을 기반으로 고객은 최적의 솔루션을 더욱 쉽게 선택할 수 있습니다.

최신 플라스틱 가공 기술 과 IT 솔루션은 창의성의 한계를 크게 확장하며, 이 단계에서 모든 최적화를 쉽고 빠르게 적용하여 프로젝트에 완전히 다른 모습을 부여할 수 있습니다.

우리는 설계가 적절한 기술 매개변수와 함께 이루어져야 한다고 믿습니다. 자동차 부품 산업에서는 단열성, 기계적 강도, 유연성과 같은 재료 특성이 매우 중요합니다. 따라서 이미 제작된 프로토타입은 현장 또는 공인된 외부 실험실에서 조립 테스트 및 시뮬레이션을 진행할 수 있습니다.

심미적으로 아름다운 질감의 EPP 자동차 부품은 이제 가벼운 무게와 완벽한 재활용성 등 소재의 고유한 특징을 유지하면서도 더욱 눈에 띄게 제작될 수 있습니다. 또한, 고품질 질감 표면은 플라스틱 자동차 부품에 여러 감각으로 느낄 수 있는 독특한 특성을 부여합니다. 눈으로 볼 수 있을 뿐만 아니라 만져볼 수도 있습니다.