

SEALANTS

Introduction of Sealants

Vehicles, fillers, and pigments를 구성하는 Caulks와 Sealants는 각 재료의 이음매 또는 균열에 의해 생성된 틈을 메워 물, 바람, 먼지 또는 이물질의 침투를 방지하는 데 사용하는 재료로써, 강한 결합력으로 고정되는 접착제와 달리 Expansion 과 Contraction 이 가능하다.

Table. Types of Sealants

Type	Key Attribute	Principal Market	Limitation
Butyl	Low Gas Permeability, Low Cost, Paintable	Insulating Glass, Automotive, Low Cost Housing	Low Movement Capability, Limited Durability
Silicone	Excellent UV Stability, Fast Cure, Thermal Stability/Flexibility	Structural Glazing, Weatherproofing, Insulating Glass	Some not abrasion-resistant, some pick up dirt
Urethane	Tough, abrasion-resistant, good chemical resistant	Weatherproofing, Automotive, Insulating Glass	Temperature Limit (80°C), Low Water / UV Stability
Polysulfide	Excellent Chemical Resistance, Low Gas Permeability	Insulating Glass, Aircraft Sealants, Fuel-resistant	Slow Cure, Low UV Stability
Acrylic	Good UV Stability, Low Cost, Good Adhesion	Residential Housing, Consumer	Low movement Capability, Low Temperature Flexibility

Daelim Polybutene For Sealants

Daelim Polybutene은 필요한 기능에 맞추어 적절한 점도를 가지는 grade를 선정하여, hydrocarbon rubber, base oil과 혼합되어 이중유리창을 비롯한 다양한 제품과 자동차, 건축산업분야 등의 다양한 용도에 적용되는 sealant의 재료로 사용된다.

주요 자동차용 부품으로 다양한 formulation에 의하여 non-drying sealants 및 drying oil과 함께 Conventional caulks로 사용된다. 용매 내에서 elastomers와 함께 호환성 및 물리/화학적 성질이 우수한 plasticizer, extender, tackifier의 역할과, butyl rubber caulks의 점도를 조절하는 기능을 한다.

Properties of Polybutene in Sealants

- 수분과 가스에 대한 우수한 차단 능력, 좋은 기계적 특성
- 다양한 표면에 대한 강한 접착력
- 수분과 수용성 화학용액에 대한 저항
- 낮은 전기 전도도 & 저온 유동성 및 Self-healing 특성
- 비건조성, 우수한 자외선 안정성 & 경쟁력 있는 가격

Non-Drying Sealants

고분자량의 polybutene은 자동차의 non-drying, non-resilient sealing tape로 사용되며, "skin"을 형성하지 않기 특성을 갖기 때문에 극도의 높은 강도를 요구하지 않는 gunnable sealant의 재료로 가스성과 접착력을 제공하여 mechanical seals, 혼합 sealants 또는 concealed joints 등에 사용 가능하다.

Daelim Polybutene의 chemical inertness 성질은 영구적인 유연함과 cracking, 표면경화, 점도변화에 대한 저항성을 제공하며, 이러한 성질의 균형을 맞추기 위해 일반적으로 non-drying sealant 제조 시 약 20~45%를 사용한다.

Polymers-based Sealants

Polysulfide-based Sealants

caulks와 tapes 제조 시 polybutene은 부분적으로 처리된 butyl rubber에 plasticizer, tackifier, extender로써 역할을 하며, 차량용 또는 건축용 tape로서의 필요한 성질을 나타내기 위하여 polymer를 적절한 비율로 사용한다.

Polyurethane-based Sealants

Vapor transmission 또는 담수 시 수분에 대한 저항성을 크게 향상시키며, 인장성에 영향을 미치지 않고 특성을 연장시킨다. 화학반응에 의한 우수한 특성을 갖는 유도체들은 전통적인 sealant에 비하여 상대적으로 가격이 비싸기 때문에 비용효율이 우수하며, 높은 내구성을 요구하는 용도에 주로 사용된다.

Ethylene Propylene Terpolymers-based Sealants

다른 base polymer에 비하여 더 우수한 weathering 및 오존 저항성을 나타내며, conventional sulfur system으로 보존되기 때문에 가황처리 되지 않은 polybutene의 성질 유지가 가능하다. 또한 additives로 사용될 경우 dead load resistance를 증가시킨다.

Conventional oil-based Caulks & Putties

Daelim Polybutene은 필요한 가스성과 접착력을 제공하며, 영구적인 유연성과 crack과 노화에 대한 저항성, 넓은 온도 범위에 대한 점도의 안정성, 좋은 색상 그리고 slump 방지 특성을 sealant에 부여한다.

SEALANTS

Polybutene as Solvents for Sealants

Sealant의 성질을 조절하는 요소인 용매로는 일반적으로 mineral oil과 같은 적합한 hydrocarbon 계열의 용매를 사용한다. 적은 양의 용매는 gun으로부터 caulks를 밀어내기 쉽게 만들며 용매의 농도가 짙어질수록 shrinkage가 좋지 않아 caulks는 접착력을 잃게 되고 crack이 생기게 된다. 이와는 반대로 과량의 용매는 slump와 용매가 증발되기 전에 caulk bead의 sag 현상을 일으킨다.

Sealant를 유연하게 만드는 용매는 일반적으로 aromatics 또는 ester 계열의 용매가 무게 비율로 전체의 약30%정도 차지하는데, 저분자량(Mw.300~400정도) polybutene은 butyl rubber caulks에서 mineral oil 또는 비슷한 용매인 conventional solvent 대체로 자주 사용되며, 넓은 온도 범위에서의 균일한 점도와 더 우수한 저장 안정성을 제공한다. 새어 나오는 문제점 없이는 용매로써 전체의 10% 까지 사용가능하다.

이러한 폴리부텐의 용매로서의 응용은 상대적으로 solid content를 증가시키게 되고 그 결과 접착력이 줄어드는 것에 대하여 민감하지 않은 sealant 제조가 가능한 장점을 갖는다.

Sealant Compounding with Polybutene

용도와 필요한 물성을 얻기 위해 다양한 분자량의 polybutene과 부틸고무를 적절한 배합으로 용매 또는 직접 원료를 녹이는 기술을 이용하여 제조한다. 폴리부텐의 올바른 선택과 적절한 배합비율이 최종제품의 물성과 수명 연장에 큰 영향을 미치며, 일반적으로 완전하게 포화된 polybutene은 유연성과 점착성을 제공하고, 분자 내 이중결합을 가지는 부틸고무는 응집력과 변형 저항력을 제공한다. 따라서 요구되는 최종용도에 적합한 물성 조합은 두 종류의 폴리머 배합에 중요한 요소이다.

폴리부텐 한 분자당 하나 이상의 이중결합을 포함하지 않기 때문에 황 또는 과산화물에 의한 상업적인 가교방법에 의한 가교가 어렵지만 방사선과 같이 특별한 방법에 의하여 가교된 폴리부텐을 얻을 수 있다.

실란트 제조에 있어서 폴리부텐을 이용한 방법은 고무를 이용한 시스템보다 더 나은 특성을 가지며, 영구적으로 점착력을 유지하는 장점과 다른 고분자들의 부착이 불가능한 표면에 부착이 가능하다는 장점을 갖는다.

Table. Other Sealant Components

Components	내 용
Curing Agents	sulfur는 curing agents, Zinc oxide는 cure promoter로 사용된다.
Wetting Agents	상대적으로 중요한 부분은 아니지만, gun-grade caulks 중 중요한 자동차 구성요소로 fillers의 processing과 일반적인 흐름을 개선시킨다. 일반적으로 tail oil 또는 soya의 유도체, 그리고 stearic 또는 oleic acid와 같은 fatty acids를 사용한다. 과량은 농도를 사용한 경우 심각한 bleeding 및 staining 현상이 발생하기 때문에 사용시 자동차의 종류와 비율, filler system 그리고 혼합장비를 고려하여 최적화된 농도를 사용해야만 하며, wetting agents와 호환되며, 일반적으로 잘 용해된다.
Drying Oils	Drying oils은 primary binder의 역할을 하며, 높은 점도의 식물성 drying oil은 적용되는 caulk에 막을 형성한다. 또한 vinyl toluene과 vegetable drying oil copolymer는 tack-free surface를 형성한다. 올바른 oil 선택으로 skin formation rate, skin properties, color, system stability, 전체적인 aging properties의 조절이 가능하다.
Metallic Driers	Surface oil의 oxidative polymerization을 촉진시키며, skin formation을 형성한다. 일반적인 driers로는 naphtheate, octoate, tallate와 같은 cobalt soap을 사용하며, drier의 농도는 유일하게 oil 종류와 content에 따라 결정된다. 보통 금속의 0.012~0.018% 를 사용하며 total system의 무게에 기초한다. 과량의 농도를 주입하게 되면 wrinkling problem을 발생시키며, 적절한 농도는 skin formation rates의 조절이 가능하다.
Thixotropes	Heat-activated thixotropes는 화합물 내의 gel-like consistency를 형성하며, slump 저항력과 extrusion 특성을 증가시킨다.
Filler Components	Fillers는 bodying agents의 주로 작동하는 요소로 선택시 가격과 particle size를 고려하여야 한다. Fillers 조합을 적용하여 각각의 type의 장점을 얻고, 요구되는 성능을 달성할 수 있다. 일반적인 filler는 calcium carbonate, silica, talc, clay, fibers, carbon black 등을 포함한다.

SEALANTS

Table. Applications of Sealants with Polybutene

Applications	내 용
Automotive Sealant	자동차 내부의 전선을 보호하기 위한 마감재 또는 수분으로 부터 차량 본체 구멍을 보호하는 역할 등 자동차를 보호하는 합성고분자 층의 구성성분
Window Sealant	에너지 손실을 막기 위한 하나의 방법으로 이중유리창에 실란트를 사용 실란트의 배합비율 중 주요요소 및 고분자로 폴리부텐이 사용 특히, 폴리부텐의 효과적인 차단기능과 저온에서의 우수한 유연성을 제품에 부여
Thermoplastic Spacer	열가소성 부틸 테이프의 구성성분인 실란트는 원하는 강도와 접착력을 얻기위해 고분자량과 중분자량 폴리부텐의 혼합물을 포함하며, 일반적으로 유연 테이프 또는 핫 멜트 시스템에 사용
Commercial Pipes	폴리부텐을 원료로 제조한 실란트로 구성된 접착 테이프로 파이프를 포장하여 지하 또는 수중 파이프의 주변환경에 의한 자연부식을 방지
Underwater Cable	해저케이블에 Self-healing 기능부여와 잠재적인 펑크현상을 방지하기 위해 폴리부텐을 이용한 실란트를 채워 제조
Roofing Membranes	유럽지역에서 우선적으로 지붕 공사 시 비 또는 녹은 눈으로부터 건물을 보호하기 위해 수분차단 효과가 우수한 지붕막 제조 시 폴리부텐을 사용
Tire Sealant	
Insect traps & Industrial insecticides	