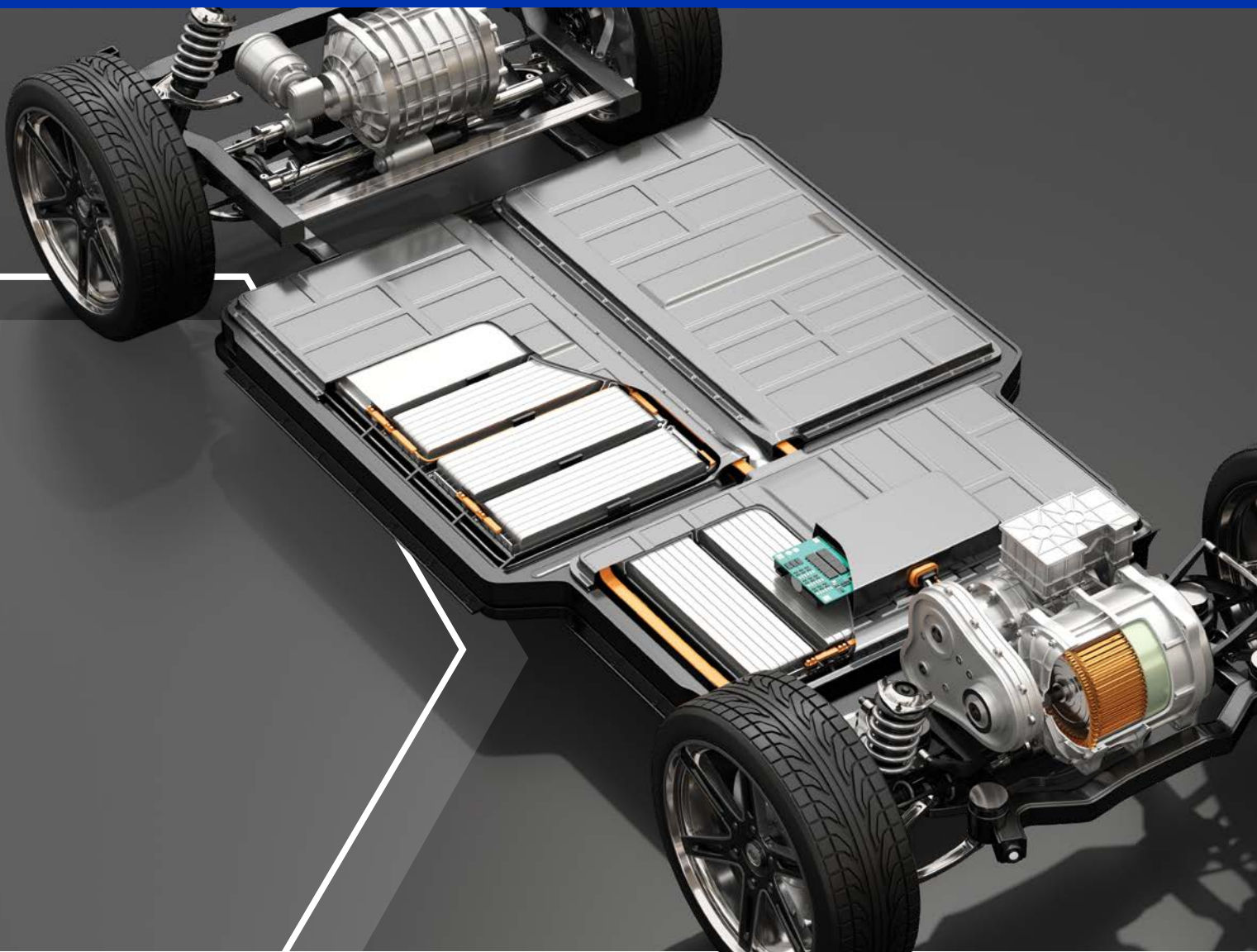


EV 배터리 제조를 위한 솔루션

본딩 | 씰링 | 코팅 | 열 관리 | 재료 이송



M O V I N G M A T E R I A L S T H A T M A T T E R ™



강력한 e모빌리티 본딩

모듈 및 팩 조립

운송의 세계는 빠르게 변화하고 있습니다. 전기화는 내연기관 발명 이후 운송 분야에서 가장 큰 변화를 일으키고 있습니다.

전기화의 핵심에는 리튬 이온 배터리가 있습니다. 에너지 밀도, 안전성 및 생산 비용의 지속적인 발전이 운송 수단의 대규모 전기화를 이끌고 있습니다. 원자재 이송, 배터리 셀 제조, 배터리 팩 조립에서부터 생산 라인 장비를 위한 윤활 솔루션에 이르기까지, 모든 단계는 원활한 제조 공정을 보장하기 위해 신중하게 설계되었습니다.

시제품에서 대량 생산으로 규모를 확장할 때, 신뢰할 수 있는 파트너가 필요합니다. Graco는 자동차 및 배터리 디스펜싱 장비의 유체 처리 분야에서 세계적인 리더입니다. 당사 전문가들은 최고 난이도 적용 분야에서 다수의 실전 경험을 보유하고 있습니다. 저희는 오늘날의 도전에 대응하고 고객이 선도적인 위치에 있게 할 새로운 솔루션을 개발하는데 전념하고 있습니다.

GRACO가 제공하는 e모빌리티 솔루션:

- 배터리 셀 제조
- 배터리 모듈 및 팩 조립
- 기계 윤활

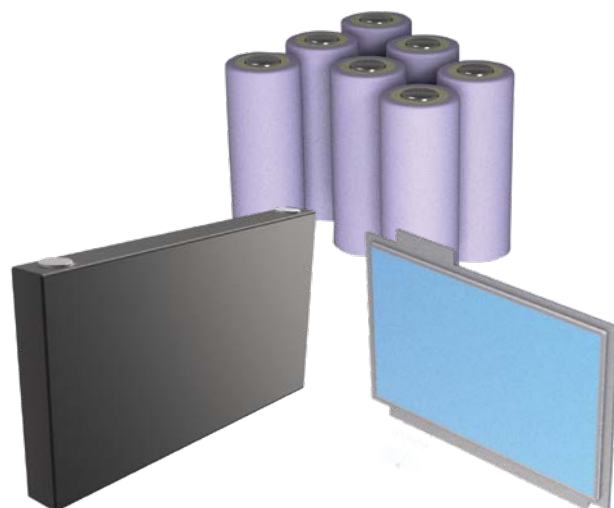
배터리 셀 제조

재료 이송

음극재 NCM 전구체 또는 LFP의 생산 공정에서, 다이어프램 펌프는 침전 반응 후 슬러리의 이송, 운송, 여과 및 세척, 합성 용기의 농축 중 슬러리 순환, 수성 또는 알코올 기반 고형분 슬러리 이송, 연마 공정에서 고마모성 재료 공급 및 멤브레인 코팅에서 슬러리 계량 탱크의 간헐적 보충 등에 사용됩니다.

GRACO 솔루션

이중 다이어프램 펌프: QUANTM 전기식(EODD), Husky 공기 작동식(AODD)



기계 윤활

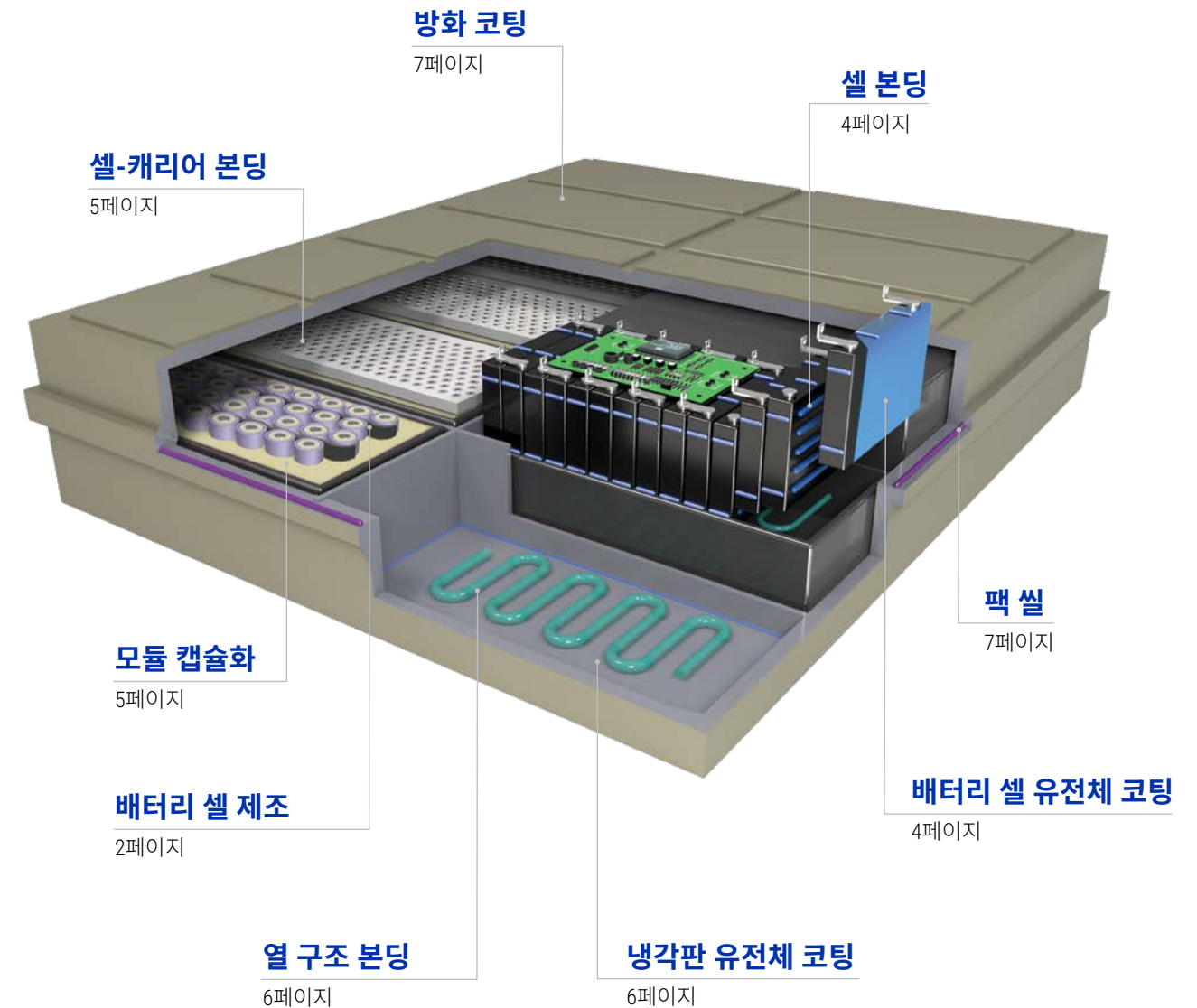
자동 윤활

배터리 셀 섹션의 다축 모듈과 같이 드래그 체인 및 누출 모니터링이 필요한 윤활 지점. 래핑 기계(배터리 로딩 모듈, 코어 조립 모듈, 리플로우 이송 모듈, MLD/용접 전 검사 모듈 등 포함)와 같이 윤활 지점이 조밀하게 배치된 특수 장비로, 총 290개의 윤활 지점 - 슬라이더, 모듈, 모터 및 베어링이 있습니다. 대량의 윤활이 필요한 장비. 적절한 윤활 지점에 정확한 시간 간격으로 적절한 양의 윤활제를 공급하는 것이 중요합니다.

GRACO 솔루션

윤활 펌프: G-Mini

디바이더 밸브: CSP





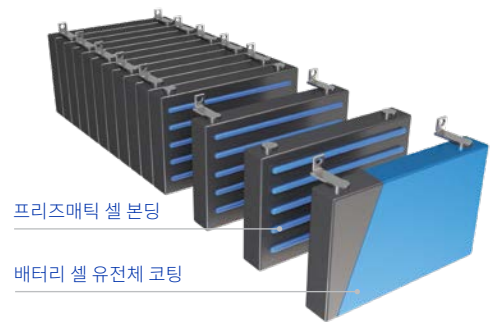
모듈 애플리케이션

프리즈매틱 셀 본딩

프리즈매틱 셀은 일반적으로 2액형 폴리우레탄 구조용 열 페이스트로 접합되며, 충전 및 방전 중 셀이 팽창할 수 있도록 가볍고 유연해야 합니다. 완전한 절연을 제공하고 단락을 방지하기 위해, 디스펜싱 중 공기 갭이 생기지 않도록 정밀한 적용이 필요합니다.

GRACO 솔루션

공급 펌프: Check-Mate, E-Flo SP
2액형 시스템: PR-X, PR-Xv, EFR, EVR
2액형 디스펜스 밸브: MD2, TC 밸브



배터리 셀 유전체 코팅

배터리 셀 유전체 코팅

배터리의 핵심 부품인 셀은 기존에 PET 필름(파란색 필름)을 사용하여 절연 처리되었습니다. 최근에는 우수한 절연 성능, 빠른 경화 속도 및 환경 안전성으로 인해 UV 절연 스프레이가 점차 주목받고 있습니다.

GRACO 솔루션

공급 펌프: E-Flo DC
미터링 시스템: ProMix 포지티브 미터링(PD) 비율 조절 플랫폼
건: Stellair 에어 스프레이 건, 퍼폼AA 자동 에어 어시스트 건, 프로 XP 자동 정전기 건

셀-프레임 본딩

많은 경우, 모듈은 밀봉된 경량 폴리카보네이트 또는 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS) 인클로저 내에 포함됩니다. 셀은 외부 오염물질로부터 보호하기 위해 주변 프레임과 접합됩니다. 실링 표면은 일반적으로 매우 작으며 정밀한 비드 디스펜싱이 필요합니다.

GRACO 솔루션

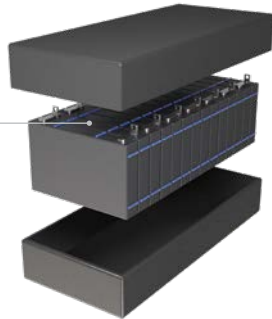
상온식

공급 펌프: Check-Mate, E-Flo SP
2액형 시스템: PR-X, PR-Xv, EFR, EVR
2액형 디스펜스 밸브: MD2, TC 밸브

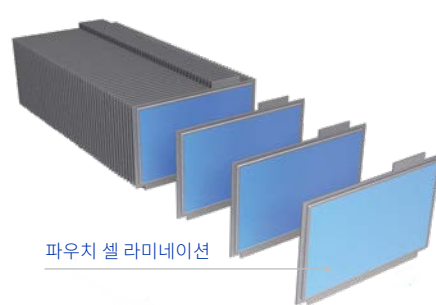
가열

공급 펌프: Therm-O-Flow (가열)
일액형 미터링 시스템: PCF, PGM
일액형 오비탈 디스펜스 밸브: PrecisionSwirl
일액형 디스펜스 밸브: iQ 밸브, 1K 울트라-라이트, EnDure 밸브

프레임 본딩



파우치 셀 라미네이션



파우치 셀 라미네이션

핫멜트 감압 접착제는 파우치 셀 라미네이션에서 레이어를 접착하는데 일반적으로 사용됩니다. 열전도성이 필요한 경우에는 실리콘이나 폴리우레탄 소재가 사용될 수 있습니다. 이러한 응용 분야에서는 정밀한 스프레이 또는 소용돌이 패턴이 필요한 경우가 많습니다.

GRACO 솔루션

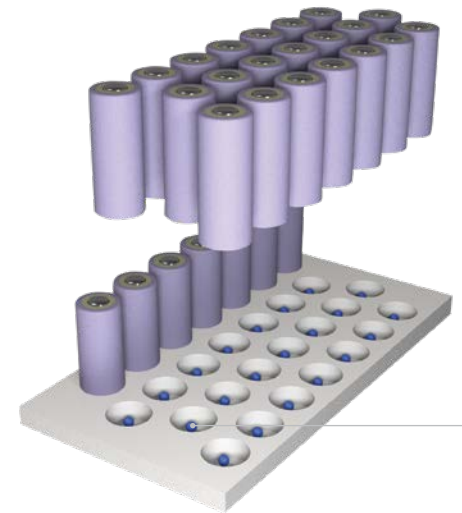
공급 펌프: Therm-O-Flow (가열)
일액형 미터링 시스템: PCF
일액형 디스펜스 밸브: iQ 밸브, EnDure 밸브
2액형 시스템: HFR
2액형 디스펜스 밸브: MD2

셀-캐리어 본딩

원통형 셀은 모듈 조립 과정에서 폴리카보네이트 캐리어에 접합되는 경우가 많습니다. 이는 탭 용접 과정 동안 셀을 고정시키고 모듈에 구조적 안정성을 제공합니다. 이 애플리케이션에는 UV 및 이액형 아크릴을 포함한 다양한 접착제 화학 성분이 사용될 수 있습니다. 이 애플리케이션에는 신속하고 정밀한 디스펜싱이 중요합니다.

GRACO 솔루션

공급 펌프: Check-Mate, E-Flo SP
일액형 미터링 시스템: PSM, PGM
일액형 디스펜스 밸브: Advanjet 제트 밸브
2액형 시스템: PR-X, PR-Xv
2액형 디스펜스 밸브: MD2, TC 밸브



셀-캐리어 본딩

원통형 셀 모듈 캡슐화

원통형 셀 모듈에서 자주 사용되는 모듈 캡슐화는 충격 및 진동 성능을 향상시키고 모듈 내에서 열 폭주나 전파 사고를 방지하는 데 도움이 됩니다. 이러한 소재는 일반적으로 셀 사이에 경량 완충재를 생성하기 위한 발포 반응을 가진 2액형 폴리우레탄 또는 실리콘입니다. 이 까다로운 응용 분야는 비율, 유량 및 혼합 에너지가 모두 중요한 변수이므로 적절한 장비와 전문 지식이 필요합니다.

GRACO 솔루션

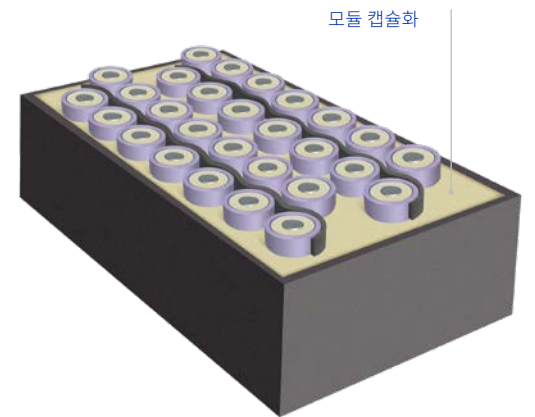
이송 및 운송 시스템: 다이어프램 펌프, T 펌프, Graco 운송 탱크

저유량 솔루션 (<20 mL/초)

2액형 시스템: EFR, EVR
MD2 추가: 볼텍스

중-고유량 솔루션 (20-220 mL/초)

2액형 시스템: HFR NVH 시스템
건: GX-16 주입 건, L 헤드 건



모듈 캡슐화

파우치 셀 모듈 캡슐화

파우치 셀 모듈 조립 과정에서 셀 모듈의 전반적인 신뢰성을 향상시키기 위해 일반적으로 2액형 비발포 우레탄이 캡슐화에 사용됩니다.

GRACO 솔루션

공급 펌프: Check-Mate, Duro-flo
2액형 시스템: EFR, EVR
2액형 디스펜스 밸브: MD2, TC 밸브



팩 조립 애플리케이션

배터리 팩 조립은 접착, 충전, 밀봉 및 코팅 애플리케이션을 포함합니다. 이러한 모든 애플리케이션은 강도, 경량화, 적절한 열 관리 및 진동, 충격, 물 침투 및 외부 오염물질로부터의 보호를 보장하는 데 기여합니다.

냉각판 유전체 코팅

배터리 열 관리 시스템의 중요한 부분으로서, 냉각판은 배터리 팩의 전체적인 절연과 안전을 보장하기 위해 표면이 절연 처리됩니다. 기존 파우더 스프레이에 비해, 일액형 유전체 코팅은 재작업이 더 쉽고 절연 성능이 우수하며 에너지 소비가 적고 얇은 필름 두께로 배터리 경량화를 가능하게 합니다.

GRACO 솔루션

공급 펌프: E-Flo DC

미터링 시스템: ProMix 포지티브 미터링(PD) 비울 조절 플랫폼

건: Stellair 에어 스프레이 건, 퍼폼AA 자동 에어 어시스트 건, 프로 XP 자동 정전기 건



열 구조 본딩

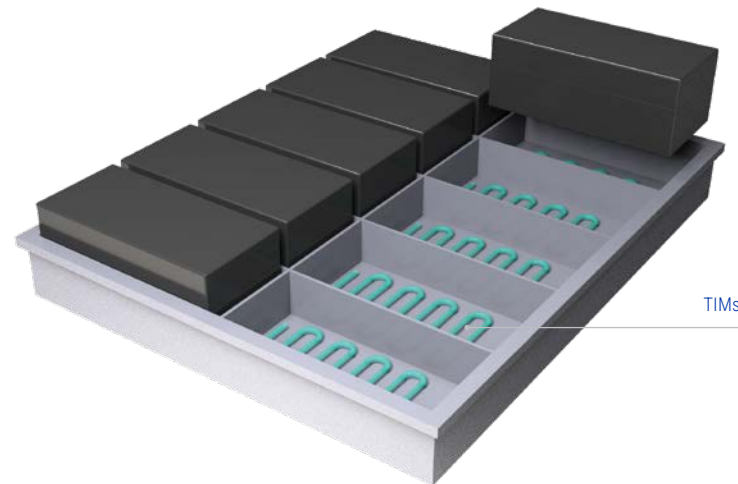
배터리의 성능은 우수한 열 관리에 크게 의존합니다. 열 인터페이스 소재(TIM) 또는 열전도성 접착제(TCA)는 가열된 모듈에서 배터리 팩의 냉각 회로로 완벽한 열 방출을 제공합니다. 이러한 2액형 TIM은 이상적인 열전도를 달성하기 위해 매우 점성이 높고 연마성이 강합니다. 이 애플리케이션은 일반적으로 강력한 펌핑과 정밀한 계량을 갖춘 고유량 디스펜싱이 필요하며, 최적의 열 전달을 위해 공기 틈새를 방지해야 합니다. 이 애플리케이션은 많은 어려움을 가지고 있으며, 이러한 갭 필러 재료를 올바르게 처리하기 위해 내마모성 부품으로 만들어진 적절한 장비가 필요합니다.

GRACO 솔루션

공급 펌프: Check-Mate, E-Flo SP

2액형 시스템: EFR, EVR, HFR

2액형 디스펜스 밸브: MD2, TC 밸브, MDX



팩 씰

팩 씰은 배터리 팩의 수명과 안전에 매우 중요합니다. 씰은 일반적으로 IP68 표준으로 설계되어 있어, 물 침투와 외부 오염물질로부터 보호합니다. 다양한 실런트가 사용될 수 있으며, 현장 경화 개스킷(CIPG)과 현장 성형 개스킷(FIPG)의 두 가지 범주로 나뉩니다. CIPG 개스킷은 조립 전에 디스펜스 되어 경화되도록 하여 팩 씰 조인트에 압축 개스킷을 형성합니다. 반면에 FIPG 개스킷은 디스펜스 후 즉시 조립되어 시간이 지남에 따라 경화됩니다. 어느 경우든, 이 중요한 씰을 위해 정밀하고 반복 가능한 디스펜싱 장비가 필요합니다.

GRACO 솔루션

상온식

공급 펌프: Check-Mate, E-Flo SP

일액형 미터링 시스템: E-Flo iQ

일액형 디스펜스 밸브: iQ 밸브

2액형 시스템: EFR, EVR

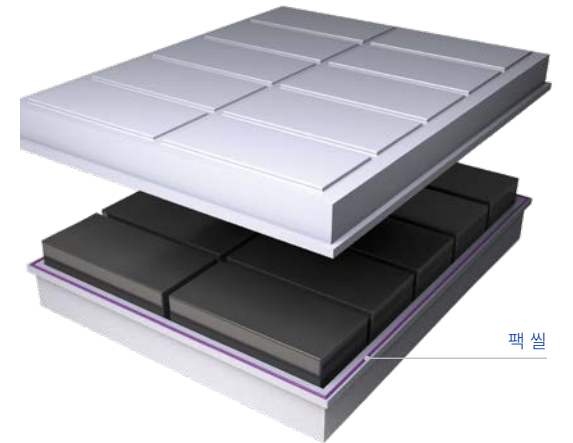
2액형 디스펜스 밸브: Voltex, MD2, TC 밸브

가열

공급 펌프: Therm-O-Flow (가열)

일액형 미터링 시스템: PGM

일액형 디스펜스 밸브: EnDure 밸브



방화 코팅

배터리 팩 커버에는 화재뿐만 아니라 부식으로부터도 보호하는 방화 코팅을 적용할 수 있습니다. 코팅을 적용할 때, 그 두께는 전체 커버에 걸쳐 일정해야 하며 가능한 한 과도하게 적용되지 않아야 합니다. 따라서 일정하고 정확한 적용 패턴을 유지할 수 있는 장비를 사용하는 것이 중요합니다.

GRACO 솔루션

일액형 미터링 시스템: PCF

일액형 디스펜스 밸브: Switch 3D Gun

2액형 시스템: HFR

2액형 디스펜스 밸브: 플랫폼 스트림 노즐





당사의 장비 및 전문성

유체 처리 장비 분야의 글로벌 리더로서, Graco는 자동차 및 배터리를 포함한 많은 산업에 고품질 솔루션을 제공합니다. 수년간의 경험을 바탕으로, 당사는 고마모성 열 인터페이스 재료(TIM)를 포함한 다양한 접착제를 펌핑, 계량, 혼합 또는 디스펜싱하는 데 도움이 되는 맞춤형 솔루션을 제공합니다.

미세한 방울 디스펜싱이든 대용량 연속 유량이든, 어떤 작업이든 Graco가 모두 지원해 드립니다.

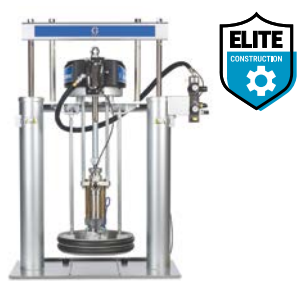
Elite 구조를 갖춘 Graco 공급 펌프와 디스펜스 밸브는 고연마성 에폭시 수지, 실리콘, 열 인터페이스 재료(TIMs) 및 폴리우레탄 디스펜싱에 적합합니다. Elite 시리즈 제품은 내마모성 싼과 표면 재료를 사용하여 동급 장비보다 최소 10배 이상의 서비스 수명을 제공합니다.



분배 시스템

공급 펌프

공압 구동	
상온식	최대 204°C까지 가열



Check-Mate

20리터에서 200리터 용기용



Therm-O-Flow

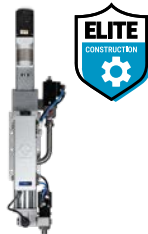
20리터에서 200리터 용기용



E-Flo SP

20리터에서 200리터 용기용

일액형 미터링 시스템



정밀 샷 미터 (PSM)

샷 크기 범위: 0.005-100 mL

유량: 1.8 mL/초 - 18 mL/초

가열 버전은 재료 온도를 최대 70°C까지 올립니다



Precision Continuous Flow (PCF)

최소 샷 크기: 1 mL

연속 유량 범위: 6 mL/분 - 22,500 mL/분



PGM

연속 유량 범위: 30 mL/분 - 1,600 mL/분

핫멜트 애플리케이션을 위한 가열 버전 이용 가능

일액형 디스펜스 밸브



Advanjet 제트 밸브

비드, 도트 및 포팅 애플리케이션을 위한 연속 유량 밸브; 10 nI 이상의 샷 크기가 필요한 마이크로 디스펜싱 애플리케이션에 이상적입니다.

저점도에서 고점도까지



PrecisionSwirl

개방형 또는 폐쇄형, 넓거나 좁은 패턴의 비드를 위한 연속 유량 밸브

저점도에서 중점도까지



iQ 디스펜스 밸브

비드 및 도트 애플리케이션을 위한 연속 유량 밸브

중점도에서 고점도까지

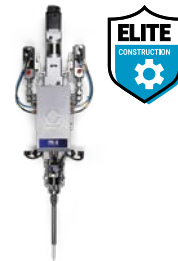


EnDure 밸브

비드 및 도트 애플리케이션을 위한 연속 유량 밸브

저점도에서 고점도까지

2액형 계량, 혼합 및 디스펜싱 시스템



PR-X

단일 샷 크기 범위: 0.03 mL ~ 50 mL



EFR (전기 구동식)

샷 크기 범위: 0.3 mL ~ 모든 크기

최대 연속 유량: 3,200 mL/분 (207 bar)



HFR

샷 크기: 30 mL 이상

최대 연속 유량: 19,000 mL/분



PR-Xv (가변 비율)

단일 샷 크기 범위: 0.03 mL ~ 100 mL

비율 범위: 1:1에서 5:1 또는 2:1에서 10:1



EVR (전기 구동식, 가변 비율)

샷 크기 범위: 0.3 mL ~ 모든 크기

최대 연속 유량: 6,400 mL/분

비율 범위: 1:1에서 5:1 또는 2:1에서 10:1



HFR™-NVH

샷 크기: 30 mL 이상

최대 연속 유량: 19,000 mL/분

2액형 디스펜스 밸브



Voltex 다이내믹 믹스 밸브

폼의 비드 및 포팅 애플리케이션에 이상적



MD2

저유량에서 중간 유량의 비드, 도트 및 포팅 애플리케이션에 이상적

최대 유량: 75 mL/초 (스너프백 없음)

저점도에서 고점도까지



TC

A/B 컴포넌트 유체 경로에 대한 독립적 제어; 저유량에서 중간 유량의 비드, 도트 및 포팅 애플리케이션에 이상적

최대 유량: 75 mL/초 (스너프백 없음)

저점도에서 고점도까지



MDX

고유량 비드, 도트 및 포팅 애플리케이션

최대 유량 150 mL/초

저점도에서 고점도까지



당사의 장비 및 전문성

마감 시스템

공급 펌프



E-Flo DC

유전체 코팅 애플리케이션에 이상적

미터링 시스템



ProMix 포지티브 디스플레이스먼트(PD) 프로포셔널 플랫폼

유전체 코팅 애플리케이션에 이상적

스프레이 건



Stellair 자동 에어 스프레이 건



Pro Xp 자동 정전기 건



PerformAA 자동 에어 어시스트 건

재료 이송 솔루션



QUANTM 전기식 더블 다이어프램 펌프 (EODD)

유량: 114 lpm - 450 lpm

압력: 4 bar(0.4 MPa) - 7 bar(0.7 MPa)

220V 단상, 380V 삼상



Husky 에어 작동식 더블 다이어프램 펌프 (AODD)

유량: 189 lpm - 950 lpm

압력: 7 bar(0.7 MPa) - 8 bar(0.8 MPa)

기계 윤활 솔루션

윤활 펌프



G-Mini

예약된 간격과 정확한 용량으로 필요에 따라 그리스를 공급합니다. 사용자 조정 가능한 제어 및 실시간 알람 피드백 기능을 제공합니다.

디바이더 밸브

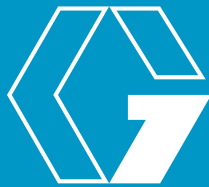


컴팩트 시리즈 프로그레시브 (CSP)

모든 지점에 최적의 윤활 분배를 위한 정밀 그리스 계량을 보장합니다



MOVING MATERIALS THAT MATTER™



더 자세한 정보는 graco.com/evbattery를 방문하십시오.

©2025 Graco Inc. 350407KO - F 11/25 본 문서에 포함되어 있는 모든 문서 및 시각 자료는 발행 시점에서 입수할 수 있는 최신 제품 정보를 근거로 하고 있습니다. Graco는 언제든지 사전 공지 없이 변경할 수 있는 권리를 보유합니다. 상표는 본 설명서 내에서 식별 목적으로만 언급됩니다. 모든 상표는 관련 소유주의 자산입니다. 특허출원 완료 및 대기 중인 제품에 대한 자세한 내용은 graco.com/patents를 참조하십시오.