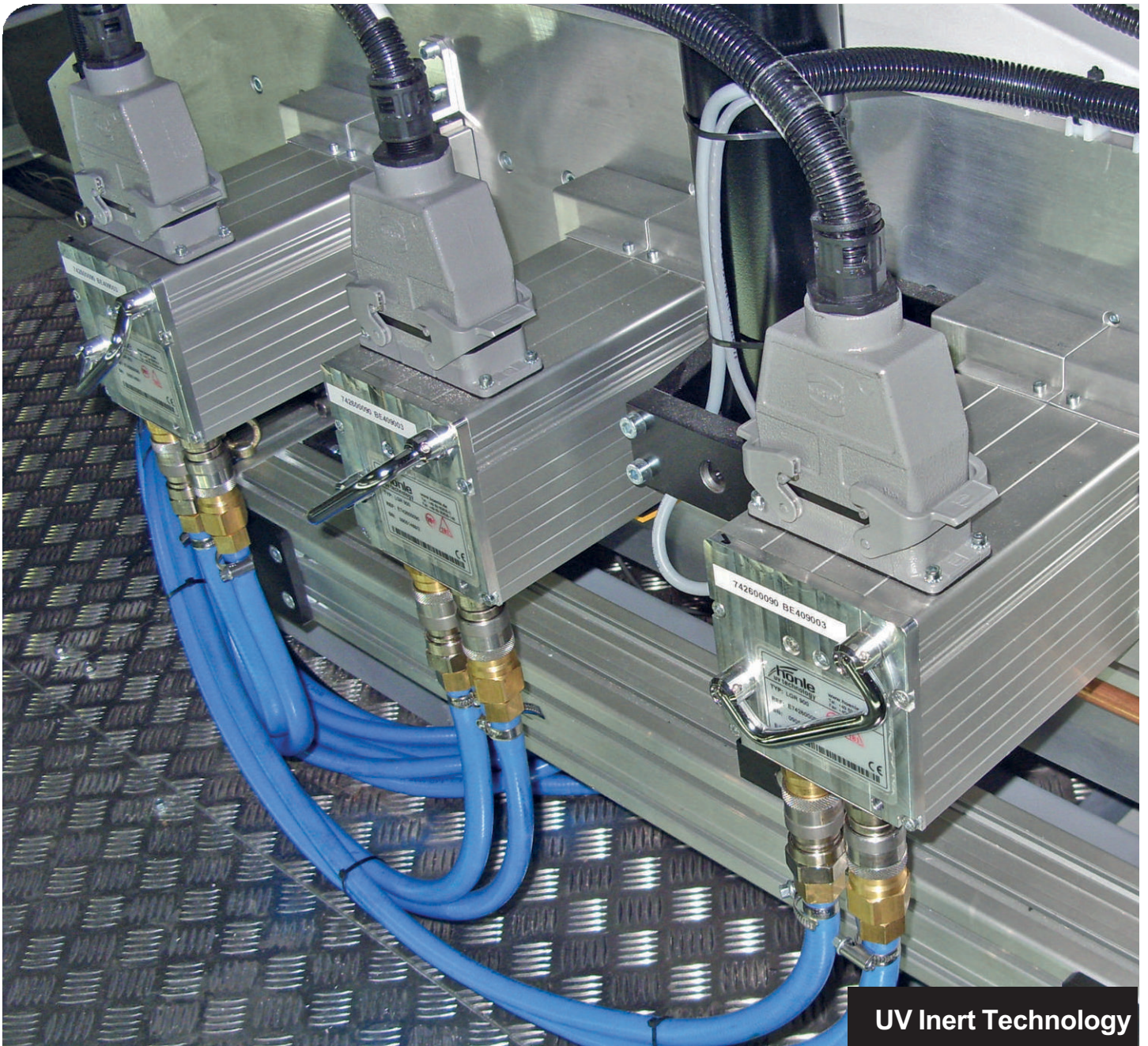




불활성 대기에서의 UV 경화

패키지 인쇄, 코팅 및 릴리스 실리콘 코팅 분야에서
생산성 향상

시스템 특징

- 잔류 산소 제어: 30 ppm 미만 가능
- 잔류 산소 측정 장치를 통한 질소량 제어
- 낮은 질소 소비량
- 낮은 온도 부하

장점

- 생산성 향상
- 표면 품질 개선
- 에너지 절감
- 온도에 민감한 소재 가공 가능

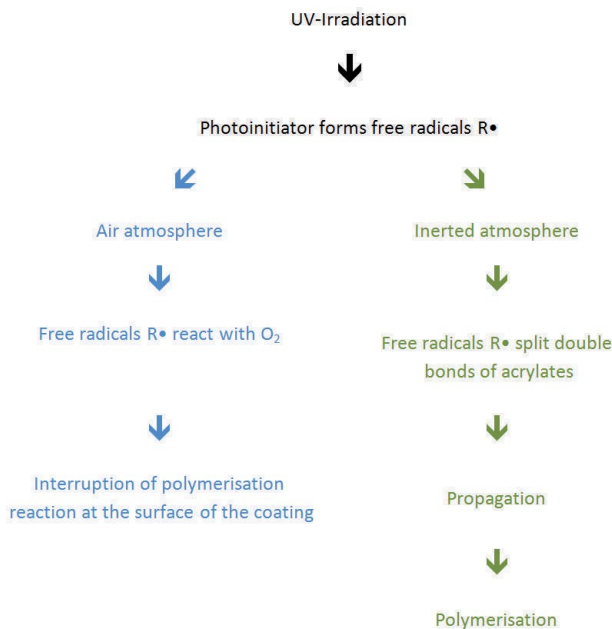
불활성 대기에서의 UV 경화

Hönle 그룹은 불활성 경화 기술 분야에서 풍부한 경험을 보유하고 있습니다. 당사는 이 경험을 바탕으로 고객의 요구에 맞춰 각 불활성 시스템을 최적화합니다. 이를 통해 고객은 투자 및 운영 비용을 최적화하면서도 뛰어난 제품 품질을 누릴 수 있습니다.

Hönle의 검증된 UV 경화 장비 제품군은 아크 길이 60mm에서 2600mm까지 제공되며, 전력 제어는 20%에서 100%까지 가능하고, 모든 표준 스펙트럼뿐만 아니라 다양한 비표준 스펙트럼도 지원됩니다.

불활성 기술의 작동 원리

UV 경화 기술의 원리는 UV 조사에 의한 광개시제(photoinitiator)의 라디칼 생성에 기초합니다. 이렇게 생성된 자유 라디칼은 바인더의 이중 결합을 분해하여 중합(polymerization) 과정을 시작합니다. 그러나 산소(O_2)가 존재하면 아래 설명된 바와 같이 라디칼 생성 및 연쇄 반응이 방해받을 수 있습니다. 긴 중합체 사슬을 형성하는 대신, 광개시제와 단량체의 라디칼이 산소(O_2) 분자와 조기 반응하게 되며, 이로 인해 가교 반응(cross-linking)이 중단됩니다.



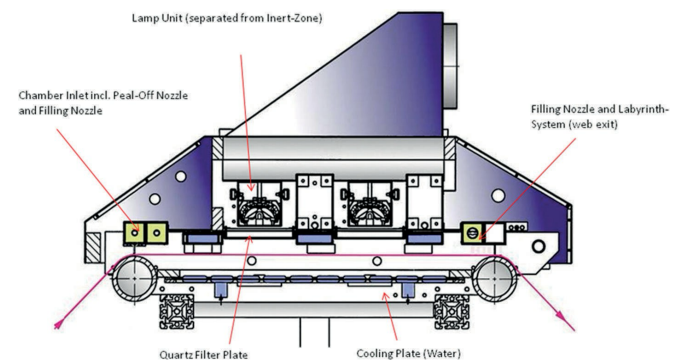
불활성화 과정에서는 조사 영역의 산소(O_2)가 일반적으로 질소(N_2)와 같은 불활성 가스로 대체됩니다.

대기 환경 산소 21%	불활성화 처리 산소 농도 <30 ppm
코팅	코팅
기판	기판

불활성화가 생산 공정에 미치는 긍정적인 효과는 다양합니다:

- 우수한 표면 경화 및 뛰어난 특성
- 침전 작용을 통한 완전한 경화, 별도의 후경화 불필요
- 전면 백색과 같은 '문제 색상'도 고속으로 경화 가능
- UV 잉크 및 바니시 내 광개시제 사용량 감소로 인한 비용 절감
- 광개시제 사용량 감소 및 높은 가교도로 인해 마이그레이션 감소
- 더 적은 UV 조사량과 증가된 생산 속도
- 오존 생성 감소
- 냄새 감소
- 황변 현상 감소

불활성 UV 시스템의 기본 구조



산소 농도 모니터링

불활성 가스로는 일반적으로 질소(N_2)가 사용되며, 탱크에서 파이프를 통해 UV 장비의 불활성 챔버로 직접 공급됩니다. 공정 조건의 일관성과 품질 수준 유지를 위해, 불활성 챔버 내 잔류 산소를 모니터링하는 것이 권장됩니다. 이 경우, 불활성 챔버의 가스 충전은 일정한 가스 제어를 통해 제어 및 최적화됩니다. 자동 제어는 잔류 산소 한계 준수뿐만 아니라 경제적 최적화도 함께 고려합니다.

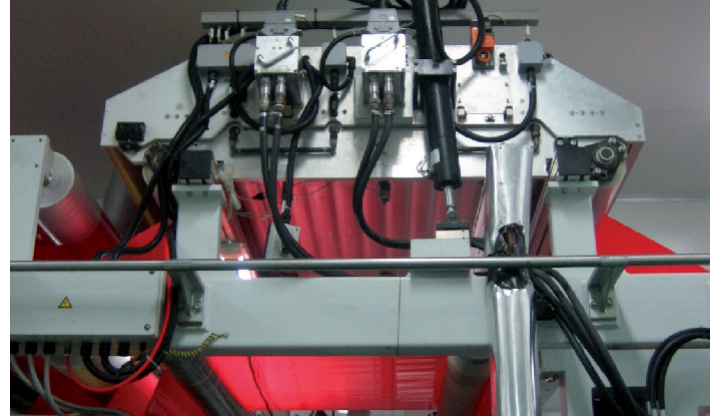
허용 가능한 최대 산소 농도는 적용되는 화학 물질의 요구사항에 따라 달라지며, 용도에 따라 상이할 수 있습니다. 예를 들어, 릴리스 코팅용 라디칼 경화 실리콘은 < 30 ppm의 산소 최대치를 요구하며, 이는 시스템에 매우 높은 성능을 요구하고 극히 빠른 공정 속도 또한 수반됩니다.

그 외 응용 분야에서는 불활성화 수준이 % 단위 범위 내에서도 가능하며, 투자 비용과 질소 소비 비용을 제어할 수 있고 경제적인 불활성화 처리가 가능합니다.

응용 사례:

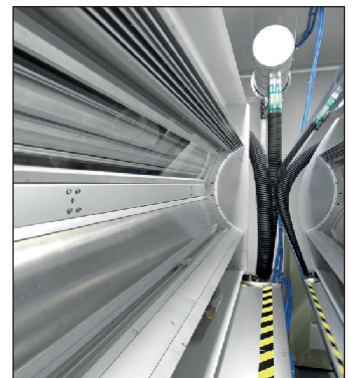
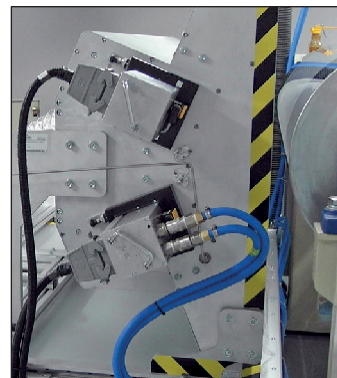
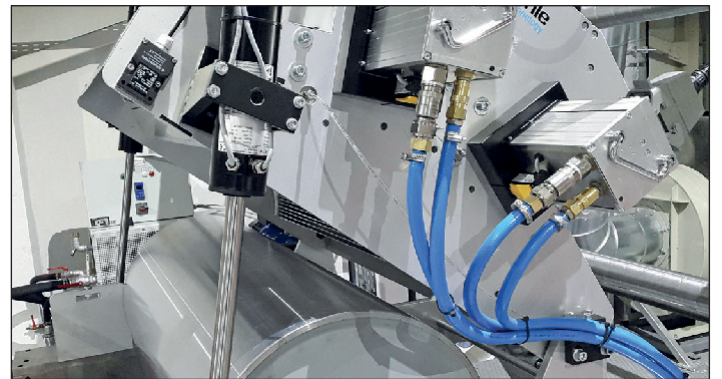
응용 분야:	코팅, 마감, 인쇄
산소 농도:	< 30 ppm
UV 램프:	수량, 폭, 출력은 각각의 응용에 따라 다름
UV 모니터링:	온라인 모니터링 옵션
불활성화 공정:	산소 농도에 따라 가스 공급을 자동 제어하는 질소(N_2) 방식

수평 또는 수직 패스용 서리 설계



예시:실리콘 처리 공정: 잔류 산소 농도 < 30 ppm, 2 x 200 W/cm, 400 m/분

수랭식 드럼 기반 설비 설계



장점: 기판에 가해지는 온도 부하 감소

전자식 전원 공급 장치(EPS)의 사내 제조

UV 장치의 전원 공급 및 제어를 위해 Hönle에서 자체 제작한 전자식 전원 공급 장치가 사용됩니다. 기존의 안정기(ballast)와 비교하여, 동일한 전력 소비로 UV 출력이 약 10% 증가합니다. 재점화 성능이 향상되어 UV 램프의 사용 수명도 연장됩니다. 전자식 전원 공급 장치의 최대 출력은 9.2 kW에서 40 kW까지 다양합니다.

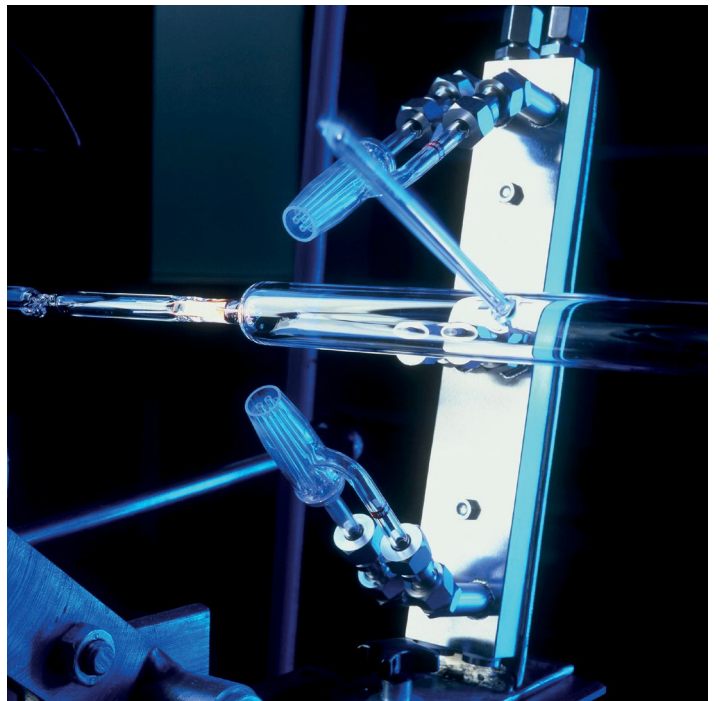


전자식 전원 공급 장치 (EPS)

맞춤형 UV 램프

모든 UV 시스템의 핵심은 램프입니다. 시스템 제조업체인 Hönle은 자사 제조 시설에서 개발 및 생산된 램프를 직접 공급합니다. 이를 통해 각 응용 분야에 맞춰 설계되고 조정된 램프를 제공할 수 있습니다.

램프는 50mm부터 3000mm까지의 아크 길이와 최대 60kW의 출력으로 제공됩니다. 모든 표준 스펙트럼은 물론, 특수한 응용을 위한 고객 맞춤형 스펙트럼도 개발 가능합니다.



Hönle의 생산 공정에서의 UV 램프