



# 리크 감지기 내의 질량 분석기

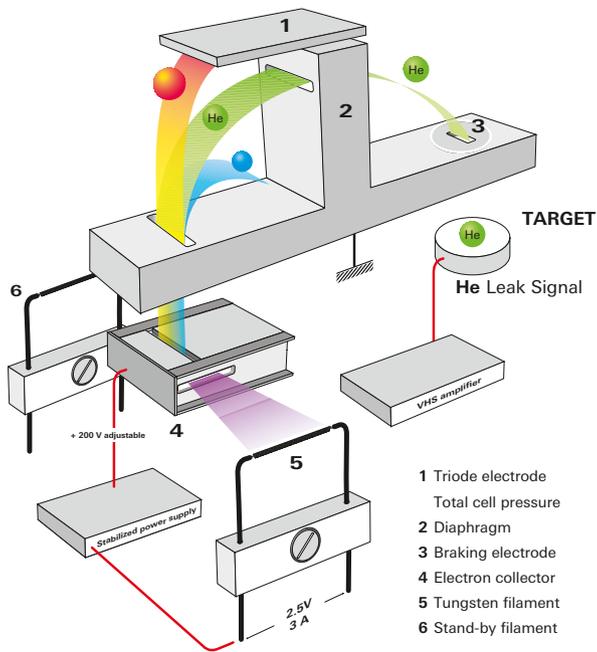
## 기능과 이점

헬륨 리크 감지는 수년 동안 다양한 응용분야에서 기밀도를 테스트 하는 방법으로 자리를 잡았습니다. 이 방법은 다른 기밀도 테스트 방법에 비해 높은 수준의 감도, 측정치의 신뢰성과 용이한 재현성 등이 가장 믿을 만한 장점입니다.

파이퍼 베콤은 테스트 기체 감지를 위해 질량 분석기에 기반한 리크 감지기를 제공합니다. 질량 분석기는 기체 혼합물을 이온화하고 그들의 질량 대 전하 비를 기초로 하여 원하는 추적 기체를 분리합니다. 질량 분석기의 감지 한계가 낮기 때문에 파이퍼 베콤 리크 감지기의 경우 높은 수준의 감도가 보장됩니다.

질량 분석기는 리크 감지기의 핵심 요소입니다.

소위 “분석기 셀”은 헬륨 누출 감지기의 핵심 요소입니다. 기체는 리크 감지기의 유입구를 통해 분석기 셀로 유도됩니다. 여기서 전기적 부하가 걸린 기체 입자가 전자 빔을 받아 높은 에너지에서 폭발합니다(그림 1, 보라색). 이 빔은 고온의 필라멘트에 의해 생성됩니다. 전자가 중성 기체 입자의 셀에 부딪치면 전자 셀로부터 빠져 나옵니다. 그 결과 양전하를 띤 기체 입자, 즉 이온이 남습니다. 유도된 기체 입자의 대부분이 이러한 전자간 충돌에 의해 이온화됩니다.



Electrons beam

"heavy" ions Helium ions "light" ions

그림 1: 섹터 필드 질량 분석기의 기능

아직 혼합물에 존재하는 양전하 기체 입자가 이제 전기장에서 가속 화됩니다(그림 1, 상향 무지개 광선).

### 자기장에서 기체 혼합물의 분리

완전한 분석기 셀이 자기장 내부에 위치합니다. 그림 1의 화살표는 이 자기장의 방향을 가리킵니다. 여기서 전하를 띤 기체 입자가 질량 대 전하 비에 따라 분리됩니다. 대부분의 경우 하나의 전자만 분리됩니다. 분리는 첫 번째 접근에서의 질량에 따라서만 결정됩니다. 공기와 테스트 기체 헬륨으로 구성된 기체 혼합물의 질량이 다르기 때문에 혼합물이 단일 광선들로 분리됩니다. 가벼운 기체는 궤도가 촘촘한 반면, 무거운 기체의 궤도는 반경이 더 큼니다. 따라서 수소(원자 질량 1, 분자 질량 2)는 궤도가 가장 촘촘합니다(그림 1, 청색 광선). 공기 중에서 무거운 기체 입자, 무엇보다도 물(질량 18), 질소(질량 28), 산소(질량 32), 이산화탄소(질량 44), 아르곤(질량 40)은 궤도가 가장 넓고, 그림 1에서 "1"로 라벨을 붙인 디스크에 충돌합니다.

분석기 셀 주위의 자기장은 일정합니다. 위에서 언급한 무지개 광선의 가속 전압이 테스트 기체 헬륨의 입자(그림 1, 녹색 광선)가 하나의 증폭기에 부딪치기 전에 다른 궤도들을 통과하게 만드는 방식으로 설정됩니다. 헬륨 이온 에너지는 진공 시스템 내에 있는 테스트 기체의 부분 압력을 알려주는 지표, 그리고 테스트 대상의 리크율을 알려주는 지표이기도 합니다.

진공 시스템은 헬륨 이온이 원래의 위치에서 감지기로 날아가도록 하는 데 필요합니다. 대기압에서 헬륨 이온은 다른 기체 입자와 충돌하기 전에 약 0.2  $\mu\text{m}$ 를 날아갈 수 있습니다.  $10^{-4}$  mbar의 분석기 셀 최대 압력에서 헬륨 이온은 약 2미터 정도 날아갈 수 있습니다. 진공화된 분석기 셀의 도움에 의해서만 테스트 기체가 방해받지 않고 감지기에 도달할 수 있습니다. 분석기 셀은 수소에 대해서도 조정할 수 있습니다.

### 파이퍼 베콤의 리크 감지 솔루션

광범위한 리크 감지기 포트폴리오를 가지고, 파이퍼 베콤은 모든 응용분야에 적합한 솔루션을 제공합니다. 감지할 수 없을 만큼 너무 작거나 큰 리크는 없습니다. 휴대형 리크 감지기에서 고성능 범용 리크 감지기에 이르기까지 파이퍼 베콤은 모든 응용분야와 요구 사항에 적합한 제품을 제공합니다.

- 용이한 조작
- 고성능과 신뢰성
- 높은 감도
- 전세계 사용 가능

완벽한 진공 솔루션을 찾고 계십니까 당사로 문의하십시오.

파이퍼베콤 GmbH  
본사 · 독일  
전화: +49 6441 802-0  
info@pfeiffer-vacuum.de