

분석분야의 맞춤형 진공 솔루션



고급 분석 시스템에 현대적인 진공 기술의 통합

분석 분야에서 진공 기술에 대한 요구사항은 매우 복잡합니다. 높은 성능 조건과 타이트한 공간적인 제약은 물론 장비의 가격 자체도 가능한 한 계획된 예산에 부합되어야 합니다. 따라서 SplitFlow™ 컨셉트에 기초한 지능형 차동 펌핑 시스템을 사용하는 것이 논리적으로 적합한 선택이 될 수 있습니다.

진공 기술에서 분석 장비와 시스템 엔지니어링의 요건을 충족하기 위해 이들을 설계 단계 초기에서 통합해야 합니다. 이 방법이 새로운 분석 시스템에서 비용 및 공간 최적화와 함께 감도 향상, 해상도 개선, 표본 처리량 증가는 물론 상당한 데이터 관리 개선과 같은 목표를 구현할 수 있는 유일한 방법입니다. 공정에서 진공 시스템에 대해 특별한 주의를 기울여야 합니다. 기존 시스템에 진공 기술을 최대한 통합하기 위해서는 계획 초기에 진공 전문가와 전문적인 상담을 해야 합니다.

시장 조건 및 시스템 요건

새 시스템의 요구조건이 지속적으로 증가하고 이에 따라 주변 모듈들이 적당히 조정되어야 합니다. 대표적인 응용분야인 LC-MS(액체 색층 분석 질량 분석기) 또는 GC-MS(기체 색층 분석 질량 분석기)는 진공 시스템에 대해 특별히 중요한 요구사항이 없을 수도 있습니다. 하지만 화학적 이온화(CI)와 플라즈마 이온화(ICP)와 같은 이온화 프로시저 또는 분해 물질 및 반응 물질의 중요한 기체 구성 요소가 존재하는 경우, 진공 기술에 대한 요구조건이 상당히 중요하게 됩니다. 가파르게 성장하고 있는 시장 및 주요 응용분야는 질량 분광 분석에 대한 환경 기술 및 생물 의학 부문, 특히 단백질과 유전 연구 부문입니다. 또한 이 원리는 제약 산업은 물론 잔류 기체 분석분야에서도 사용됩니다.

다양하고 새로운 개발성과와 새로운 기술들이 질량 분석기 시장을 혁신적으로 변화시키고 있으며 다양한 기능의 선택 및 그 범위를 확장시키고 있습니다. 새 개발의 원동력은 기술적 가능성에 의해

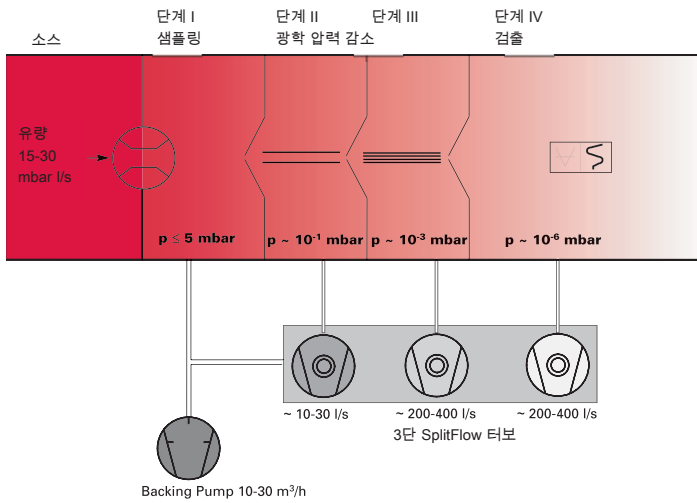


그림 1: 3단 SplitFlow™ 터보 펌프를 사용한 혁신적 질량 분석기 시스템



그림 2: 파이퍼 베큘 SplitFlow™ 터보 펌프의 네 가지 다른 버전

서뿐만 아니라 건강관리 및 환경 관련 엔지니어링 영역의 수요에 의해서도 결정됩니다. 그러나 훨씬 더 많은 기술적 가능성을 사용할 수 있음에 따라 업계는 이를 새로운 도전으로서 기꺼이 받아들이고 있습니다.

이러한 새 응용분야에 의해 촉진된 필요한 진공 시스템에 대한 수요도 증가하면서 처리량 증대 및 해상도의 개선이 요구됩니다. 이러한 비용 효율적이고 컴팩트한 솔루션에 대한 수요가 높습니다.

기존의 기술

일반적으로 샘플 챔버, 일부 다단계 이온 광학, 질량 분석기의 분석 시스템과 같이 차동 펌핑 진공 시스템은 개별적인 고진공 펌프를 사용하여 배기합니다. 이러한 목적으로는 주로 터보 펌프가 사용되며, 각각의 펌프는 해당 압력 및 기체 처리량 범위에서 사용됩니다.

50에서 300 l/s인 펌핑스피드 범위의 고진공 펌프가 최소한 2대 필요합니다. 이들은 로터리펌프와 같은 소형 기계적 backing 펌프를 사용하여 사전에 배기합니다. 또한 추가적인 진공 펌프가 소스를 배기하는 데 필요합니다. 요건에 따라 총 펌핑스피드가 최소 30 m³/h 이상에 이르러야 합니다. 이러한 솔루션은 개별 구성품이 많기 때문에 공간이 많이 필요하고 전반적인 시스템의 신뢰성이 떨어질 수 있습니다.

혁신적인 컨셉트

파이퍼 베큘에서 개발한 SplitFlow™ 원리는 터보 드래그 펌프를 설계하는 기본 공정에서 모듈 방식을 사용하기 때문에 시스템 제조업체에 최대의 유연성을 제공합니다. 개발된 컨셉트의 경우 단일 진공 시스템에 기하학과 성능 데이터를 동시에 정밀하게 적용 시킵니다. 특히 복잡성이 증가하고 벤치를 장치 추세를 감안할 때 이러한 원리는 시장의 요건과 고객의 요구에 정확하게 일치합니다. 순수한 기하학적 적용 외에 지정된 진공 기술 매개변수를 달성해야 합니다. 다른 펌핑 원리를 통합(예를 들어, 터보 펌프와 홀백 압력 단계의 결합)함으로써 허용 가능한 전진공 압력이 상당히 커지고 압축 성능은 여러 등급의 크기로 향상됩니다. 회전자 기하학을 적절히 배열함으로써 서로 부분적으로만 영향을 미치도록 방향을 잡는 다른 펌핑 단계를 최대 세 단계까지 만들 수 있습니다. 이 배열에서는 최대 2대의 개별 고진공 펌프와 1대의 기계적 backing 펌프를 대체할 수 있습니다.

그림 2의 다이어그램에서는 이러한 컨셉트에서 제공할 수 있는 가능성을 설명합니다. 이 설계로는 분석기의 진공실로 완전히 통합할 수 있습니다. 그러기 위해서는 처음부터 시스템 제조업체와 진공 공급업체 간에 긴밀한 협력이 필요합니다. 이런 점에서 초기 설계 단계에서의 건전한 조언이 정말 중요합니다. 그러한 결과로 진공 시스템의 설치 공간이 50%나 줄어드는 한편 시스템 구성에 따라 비용도 50% 이상으로 상당히 절감됩니다. 개별 펌핑 장치를 제거하고 표준 펌프의 일괄 생산의 결과를 사용하면 현재 100,000 시간 이상의 MTTF(평균 무고장 시간)라는 펌프 신뢰성을 성취할 수 있습니다.

정비가 필요없는 자기 베어링과 정밀 볼 베어링의 위치를 고속으로 회전하는 로터의 양쪽 끝단에 설정하여 효과적으로 완충 기능을 합니다. 이러한 최적화된 베어링 기술에 의하여 높은 신뢰도를 구현하였습니다.

펌프는 해당 통합 드라이브유닛뿐만 아니라 여러가지 악세서리에 의해 보완되고 완성됩니다. 터보 펌프의 컴퓨터 제어에 통합된 표준화된 인터페이스를 사용할 수 있습니다. 이러한 구성으로 이 펌프들은 하나의 냉각 시스템만 필요한데, 이는 추가적인 냉각과 기타 설치 비용이 필요없다는 것을 의미합니다.

사용 가능한 구현된 컨셉트

여러 시스템 제조업체와 협력하여 진공에 대한 다른 컨셉트를 개발할 수 있었습니다. 유연한 모듈별 접근방식으로 고객 요구사항에 맞추어 개별적으로 장비에 적용할 수 있습니다.

응용분야	다른 단계의 일반적 펌프 속도 [l/s]	대표적인 차등 N ₂ 압축비
플라즈마 모니터	60 - 5	10 ⁵ - 10 ⁷
헬륨 리크디텍터	30 - 10 - 5	10 ³ - 10 ⁶
전자 현미경	230 - 10	10 ³ - 10 ⁷
사양이 다른 질량 분석기	200 - 130	10 ³ - 10 ⁶
	280 - 240	10 ³ - 10 ⁷
	280 - 240 - 10	10 ³ - 10 ⁵
	400 - 400 - 30	10 ³ - 10 ⁷

요약

현대적인 질량 분석기의 설계에서 초기에 혁신적 SplitFlow™ 터보 펌프를 적용하면 비용 및 공간적으로 상당한 이점을 구현할 수 있습니다. 이 밖에도 전반적인 시스템 신뢰성이 향상됩니다. 고객맞춤형 솔루션을 설계하고 구현할 수 있습니다. 그 결과 고객과의 긴밀한 협조가 점점 더 중요하게 되었습니다. 상호 창조적인 진공 솔루션은 이를 통해서만 가능합니다.



그림 3: 파이프 베콤 SplitFlow™ 컨셉트 기반 맞춤형 터보 드래그 펌프를 사용한 대표적 응용분야

**원스톱으로 제공되는
진공 솔루션**

파이퍼 베콤은 전세계에 걸친 혁신적인 고객 맞춤형 진공 솔루션, 기술적인 완벽성, 역량 있는 조언, 신뢰성 있는 서비스를 자랑합니다.

안전한 제품군

간단한 구성품에서 복잡한 구성품까지: 당사는 종합적인 제품 포트폴리오를 제공한 유일한 진공 기술 공급업체입니다.

**이론과 실제에서 갖춰진
뛰어난 역량**

당사의 노하우와 교육 기회의 포트폴리오에서 얻을 수 있는 이점! 당사는 전세계에 걸쳐 플랜트 레이아웃을 지원하고 일급의 현장 서비스를 제공합니다.

완벽한 진공 솔루션을 찾고 계
십니까 당사로 문의하십시오.

Pfeiffer Vacuum GmbH
· Germany
: +49 6441 802-0
info@pfeiffer-vacuum.de

파이퍼베콤코리아 유한회사
: 031-266-0741
Sales@pfeiffer-vacuum.co.kr