

완벽한 균형 잡기

균형 시스템의 배기를 위한 진공 시스템

터보 회전자 균형 잡기

터빈은 유체 흐름 기계입니다. 이것은 흐르는 유체나 기체의 운동 에너지를 회전 에너지로 변환하며, 항공기, 선박, 발전소의 추진에 사용됩니다. 터빈엔 국자 모양의 규칙적인 블레이드가 여러 개 달린 회전자가 있고, 여러 개의 블레이드는 여러 층으로 배열될 수 있습니다.

일반적으로 회전자는 무척 빠른 속도로 회전하므로, 회전이 베어링에 추가 부하를 주지 않도록 최적의 균형을 이뤄야 합니다. 그러나 바디가 사소한 불균형 없이 회전하는 것은 일반적으로 불가능합니다. 이런 불균형은 회전하는 바디의 질량이 회전하는 동안 대칭적으로 퍼지지 않을 때 발생합니다.

불균형은 진동과, 회전자와 베어링의 마모를 증가시키는 공진 진동으로 이어질 수 있습니다. 극단적인 경우엔 회전자의 불균형이 전체 시스템을 파괴할 수 있습니다.

그러한 손상을 방지하기 위하여 회전자의 균형을 유지하는 것이 필수입니다. 이런 목적을 위하여 질량이 추가되거나 불균형을 상쇄하기 위하여 재료가 특정한 지역에서 제거됩니다. 저속에서 균형을 잡을 수 있는 다양한 베어링 받침대를 사용할 수 있습니다. 균형 상태 검사는 작동 속도에서 이루어지므로, 강도 검사는 초과 회전 속도에서도 수행됩니다.



그림 1: HenaLine을 갖춘 CombiLine 펌핑 스테이션

회전자에 블레이드가 있기 때문에 높은 배기 출력은 고속에서 발생하고, 성능 및 열 문제가 동반됩니다. 따라서 고속 균형 및 원심 분리 검사는 진공 상태에서 수행됩니다. 검사는 0.5 ~ 2 hPa에서 진행됩니다. 고압 오일 윤활 베어링을 포함하여 회전자 주위의 전 영역이 진공화됩니다.

작은 공기 방울은 진공 상태에서 빠르게 확장하는 윤활유에서 생겨납니다. 예를 들어, 진공화 전 오일 속에 1 ml의 공기가 있다면, 이것은 1 hPa에서 1 l로 확장합니다. 이 과정은 오일 기포의 형성으로 연결됩니다. 오일의 기포 형성을 방지하려면 기체 제거가 필수입니다. 기체 제거는 독립적인 진공 장치를 사용하여 지속적으로 기체를 제거함으로써 이루어집니다.

특수한 챔버에 대한 비용 효율적인 대안

진공 상태에서의 균형 및 원심 분리 검사 과정은 회전자를 위하여 독립적으로 만들어진 특수한 진공실에서 행해지거나, 그렇지 않으면 완전한 원심 분리 챔버가 진공화될 수 있습니다. 첫 번째 옵션은 각 회전자에 맞는 적절한 크기의 진공실을 요구하기 때문에 이 솔루션은 표준화된 크기의 회전자만을 위한 편법입니다.

시스템 내의 다른 회전자들이 진공 상태에서 균형이 잡혀 있고 원심 분리 검사를 받는다면, 접근 가능한 전체 원심 분리 챔버를 진공화하기를 권장합니다.

파이퍼 베콤 솔루션

파이퍼 베콤은 전체 원심 분리 챔버를 진공화하는 데 적합한 완벽한 시스템을 개발했습니다.

이 특수한 진공 시스템은 최대 3개의 다른 부분으로 구성됩니다.

1. 메인 챔버용 펌프 시스템
2. 샤프트 피드스루용 펌프 시스템
3. 오일 가스 제거용 펌프 시스템(옵션)

첫 번째 하위 시스템은 터빈의 균형을 잡기 위하여 영역을 진공화하는 데에 사용됩니다. 요구조건에 따라 많은 유닛으로 구성됩니다. 각 유닛은 배압 펌프로서의 회전 날개 펌프뿐만 아니라 루츠 펌프로 구성됩니다.

두 번째 하위 시스템은 구동 축의 리크울을 보상하며, 구동 축은 진공화된 영역으로부터 나와 누출을 구성합니다. 예를 들어, 두 개의 소형 회전 날개 펌프가 이런 목적으로 사용될 수 있습니다.

오일 가스 제거용 진공 유닛은 세 번째 하위 시스템으로 선택적으로 장착될 수 있습니다. 이 진공 유닛은 소형 루츠 펌프와 지지 회전 날개 펌프로 구성됩니다. 오일은 베어링을 통하여 폐쇄 회로로, 용기로 흐르고, 그 곳에서 기체 제거가 수행됩니다. 이 과정은 베어링의 최적 윤활을 보장합니다.

이 시스템의 장점:

- 리크울을 거의 완전하게 보상하는 통합된 회전 날개 펌프로 인한 낮은 에너지 비용과 소형 시스템 크기
- 작은 펌프 수
- 낮은 정비 비용

통합된 펌프들의 특성은 터빈의 균형을 잡기 위하여 시스템 내에서 사용하는 데 완벽하게 적합합니다.

능력 있는 파트너와 올바른 제품으로 목표 달성하기

파이퍼 베콤은 광범위한 제품 포트폴리오를 가지고 회전자의 균형을 잡기 위한 최상의 품질을 갖춘 고객 맞춤형 솔루션을 제공하고 있습니다. 40년 이상 산업 분야의 고객들과 협력하는 한편 최대 2,000 m³의 균형 챔버용 진공 시스템 설계에 종사하면서 체득한 전문 지식은 파이퍼 베콤을 능력 있는 파트너로 만들었습니다. 당사가 제공하는 서비스 범위에는 기존 진공 시스템의 재정비뿐만 아니라 새 시스템의 설계가 포함됩니다.

개별 시스템 구성품 한 눈에 보기

회전 날개 펌프

회전 날개 펌프는 회전자의 회전과 방사상으로 회전된 날개를 통하여 기체를 유입구에서 배출 밸브로 이송합니다. 회전자가 편심 설치되어 있으므로, 유입 및 배출 영역은 항상 서로 분리되어 있습니다.

회전자가 회전하면, 기체는 유입 밸브를 통하여 두 번째 날개에 의하여 다시 잠길 때까지 작업 챔버로 흐릅니다. 기체는 그런 다음 압력이 배출 밸브를 열 때까지 압축됩니다.

펌프 내부엔 오일이 있습니다. 오일은 외부 벽과 날개에 있는 두 개의 밸브와 외부 밸브 사이의 좁은 간격을 밀봉합니다. 이것은 열 전달로 인하여 최적의 온도를 제공합니다. 회전 날개 펌프는 저진공 및 중간 진공 응용 분야에서 사용될 수 있으며, 종종 터보 펌프용 배압 펌프와 루츠 펌프로 사용됩니다.

파이퍼 베큘 회전 날개 펌프의 장점:

- 최대 1,600 m³/h의 펌프 속도를 갖춘 완벽한 범위
- 청정 배기 공기용 통합 오일 분무 분리기
- 낮은 최종 압력(최대 0.1 hPa)
- 소형, 신뢰할 수 있음, 강력함
- 서비스 용이
- 작동 및 공정 신뢰성
- 조용한 저진동 작동

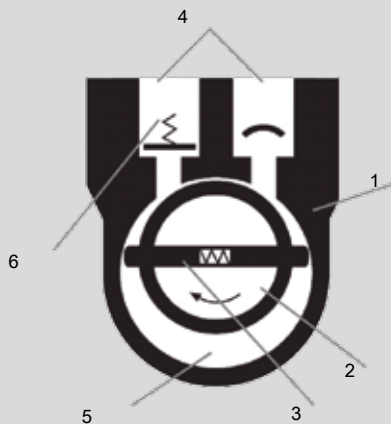
루츠 펌프

루츠 펌프는 두 개의 역회전 회전자를 통하여 기체체를 전달하며, 이 회전자는 서로 간에나 외부 벽에도 접촉하지 않습니다. 회전자에는 내부 압축이나 배출 밸브가 없습니다. 과류 밸브는 유입구와 배출 밸브 간의 차압으로 인한 과열을 방지합니다. 따라서 이것들은 대기에 대하여 방전할 수 없고, 배압 펌프를 요구할 수 없습니다.

펌프 속도와 버전이 다르기 때문에 이것들은 고객 특정 요건에 완벽하게 조정할 수 있습니다. 펌프 속도는 저진공 및 중간 진공 상태에서 250 ~ 25,000 m³/h입니다. 수직 방향 흐름은 이 펌프를 대체로 먼지와 액체에 둔감하게 만듭니다.

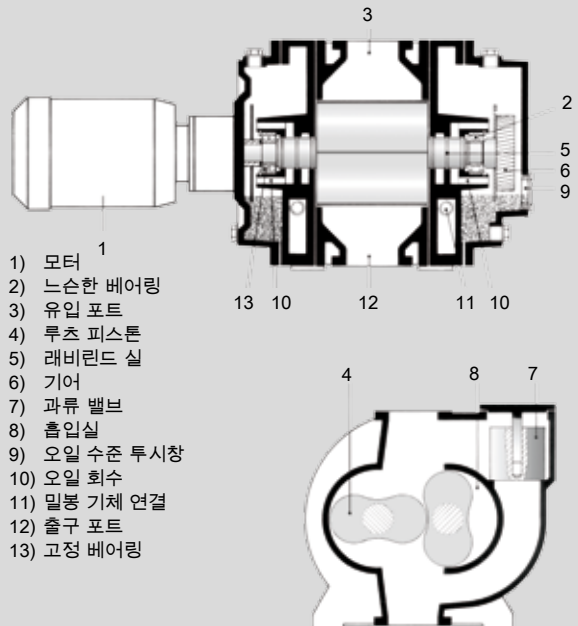
파이퍼 베큘 루츠 펌프의 장점:

- 높은 압축비에 의한 짧은 펌프 다운 시간
- 열 과부하에 대한 보호
- RC 94/9 EC(ATEX)에 따른 구성품 사용 가능
- 정비 필요 없음, 견고함
- 기냉식과 자기 커플링에 의한 낮은 운용 비용
- 신뢰할 수 있음, 저압



- 1) 하우징
- 2) 로터
- 3) 날개
- 4) 유입구/출구
- 5) 작업 챔버
- 6) 배출 밸브

그림 2: 회전 날개 펌프의 작동 원리



- 1) 모터
- 2) 느슨한 베어링
- 3) 유입 포트
- 4) 루츠 피스톤
- 5) 래비린드 실
- 6) 기어
- 7) 과류 밸브
- 8) 흡입실
- 9) 오일 수준 투시창
- 10) 오일 회수
- 11) 밀봉 기체 연결
- 12) 출구 포트
- 13) 고정 베어링

그림 3: 루츠 펌프의 작동 원리

원스톱으로 제공되는 진공 솔루션

파이퍼 베콤은 전세계에 걸쳐 혁신적인 고객 맞춤형 진공 솔루션,
기술적인 완벽성, 역량 있는 조연, 신뢰성 있는 서비스를 제공합니다.

완전한 제품군

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

이론과 실재를 바탕으로 갖춰진 뛰어난 역량

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

완벽한 진공 솔루션을 찾고 계
십니까 당사로 문의하십시오.

파이퍼베콤 GmbH
본사 · 독일
전화: +49 6441 802-0

www.pfeiffer-vacuum.com

PFEIFFER  **VACUUM**