



새로운 세계의 발견

“CHEOPS” 우주 탐사 임무용 진공실

20세기 상반기에 우주 여행이 시작된 이래 과학자들은 우주에 대한 흥미로운 수많은 사실들을 통찰하게 되었습니다. 1969년 닐 암스트롱이 달에 첫 발을 내딛은 것과 같은 우주 탐사의 획기적인 사건은 우리에게 잊혀질 수 없는 순간으로 기억됩니다. 그러나 우주는 여전히 많은 미스테리를 간직하고 있습니다.

이웃한 태양계에는 우리가 그에 대해 거의 아무 것도 알지 못하는 행성들이 수없이 많습니다. 이들은 우리 태양 중력의 영향력에서 벗어나 있으며 다른 별의 궤도를 공전합니다. 이러한 이유 때문에 이들을 extrasolar planet(외계 행성), 짧게 “exoplanet”이라고 부릅니다. 지금까지는 사용 가능한 조사 방법을 가동하여 우리 태양계 내의 행성 특성만을 조사해왔습니다. 한편 외계 행성의 특성은 설명되지 않은 채로 남아있었습니다.

외계 행성 탐사 임무

CHEOPS(CHaracterising ExOPlanet Satellite)와 함께, 이제 유럽 우주국(ESA: European Space Agency)은 이러한 외계 행성에 대한 결과물을 제공하는 임무를 개시했습니다. 30 cm의 조리개에 무게 300 kg, 길이 1.2 m에 달하는 광학 망원경이 베른 대학교의 물리학 연구소와 협력 하에 개발 중에 있습니다.

2017년부터 이 망원경으로 “별 표면 통과(transit) 방법”을 사용하여 외계 행성에 관한 정보를 수집할 예정입니다. 행성이 중심 별 앞을 통과하면, 행성에 의해 생기는 그림자 때문에 별의 밝기가 낮아집니다. 별 표면 통과 방법 동안 이 과정이 망원경을 통해 관찰됩니다. 행성의 직경이 별의 밝기 감소로부터 도출됩니다. 지구에 설치된 계측기와 “시선 속도(radial velocity) 방법”으로 알려진 또 다른 방법을 사용하여 행성의 질량도 밝혀낼 수 있습니다. 직경과 질량을 알면 밀도도 계산할 수 있습니다. 이는 행성이 기체, 얼음



CHEOPS 임무를 위한 우주 시뮬레이션 챔버

또는 바위로 구성되었는지 여부에 실마리를 제공합니다. 따라서 CHEOPS를 통해 아직 알려지지 않은 다른 태양계의 행성에 관한 수많은 중요한 핵심 수치를 수집할 수 있습니다.

파이퍼 베큘은 우주 탐사 시뮬레이션용 진공실을 제공합니다.

망원경이 고정밀도로 신뢰성 있게 작동하는 것이 CHEOPS 임무의 성공에 매우 중요합니다. 이를 위해 정확한 준비와 수많은 테스트가 필요합니다. 지구에서 이러한 준비와 테스트는 필요한 우주 조건을 만들어내는 시뮬레이션 챔버에서만 수행할 수 있습니다. CHEOPS 망원경을 테스트하기 위해, 베른 대학은 이처럼 매우 까다로운 응용 분야를 위해 파이퍼 베큘에서 특별히 설계하고 제작할 진공실을 이용할 것입니다.

파이퍼 베큘에 대한 높은 수요

우주에서 사용할 망원경을 준비하기 위해 우주 시뮬레이션 챔버는 다음과 같이 매우 까다로운 요구를 충족해야 합니다.

- 우주와 같은 조건의 조성
- 극한 온도에서 계측기를 테스트하기 위한 높은 온도 범위
- 빠른 온도 변화
- 진공 하에서 저가스 방출 챔버 표면
- 클린룸 조건에서 테스트를 위해 입자 방출이 없는 표면

파이퍼 베큘 전문가들은 베른 대학의 우주 및 거주적합성 센터 (CSH: Center for Space and Habitability) 과학자들과의 긴밀한 협업을 통해 CHEOPS 망원경용으로 무게가 5.5톤에 달하는 보정 및 진공실을 개발했습니다. 시작부터 응용 분야의 특정한 모든 요구 조건을 고려했습니다. 이로써 실제와 같은 조건에서 망원경 및 이의 구성품을 테스트하고 보정하는 데 필요한 조건을 조성할 수 있었습니다.

베른 대학에서 사용할 챔버의 정밀한 준비는 실제 인도 이전에 이미 시작되었습니다. 망원경 구성품에 대한 광학 테스트 동안 챔버 벽에서 반사가 발생하지 않아야 하기 때문에 내부를 특수한 검은 색 페인트로 코팅했습니다. 이 색은 또한 테스트 객체의 복사열을 흡수하도록 최적화했습니다. 진공에서 테스트하는 동안, 어떠한 화학 물질도 챔버의 내부 코팅에서 방출되어서는 안 됩니다. 이러한 이유 때문에 파이퍼 베콤의 전문가들은 챔버를 설치하고 이를 작동시키고 이를 베른 대학에 인도하기 전에 여러 주 동안 섭씨 160도에서 탈기시켰습니다.

이 과정을 마친 후, 챔버를 다시 해체한 후 3개의 온도 제어 시스템 및 필요한 진공 액세서리와 함께 베른으로 운송했습니다.

베른 대학의 클린룸 실험실에서, 이제 망원경의 계측기 구성품이 점진적으로 진공에서 -80도와 +140도의 온도 범위에 노출됩니다. 그러고서 챔버에서 구조적 모델과 최종 비행 계측기도 테스트합니다.

정교한 진공 시스템을 갖춘 열 진공실

열 진공실은 길이 3미터에 직경이 1.8미터에 달합니다. 2개의 반쪽짜리 챔버는 레일 시스템을 사용하여 당기면 쉽게 분리되고 밀면 쉽게 결합됩니다. 파이퍼 베콤의 내장 진공 및 밸브 기술 덕분에 챔버를 UHV 압력까지 배기할 수 있습니다. 챔버의 내부 표면은 전자연마로 반사 마감처리를 합니다.

챔버의 중앙에는 망원경을 장착할 광학 테이블을 설치합니다. 온도 제어 "장막"으로 테스트 볼륨 전체를 뒤덮고 망원경을 진공실 벽으로부터 차폐합니다. 테스트 객체를 향하는 장막의 측면은 우주 응용 분야용으로 특별히 개발한 검은색 특수 페인트를 발라 흡수와 탈기를 최소화하도록 최적화합니다. 우주에서와 똑같이 이는 시편의 복사열을 흡수합니다.

클린룸용으로 적절히 절연한 히터를 사용하여 챔버를 최대 섭씨 160도까지 가열할 수 있습니다. 2개의 온도 조절 장치가 특수한 열 유체를 펌핑하여 튜브를 통해 내부로 보내면, 내부에서 최소 섭씨 -90도까지 냉각시킬 수 있습니다. 감도가 높은 제어 기술을 사용하여 열 유체의 온도를 100분의 2,3도까지 조절할 수 있습니다.

파이퍼 베콤은 이 진공실을 통해 우주 탐사에 있어 중요한 발전을 이를 기반을 제공합니다. 진공실은 CHEOPS뿐만 아니라 향후 위성 임무에도 사용할 수 있는 범용 테스트 장비를 대표합니다.



챔버는 클린룸에서 사용할 수 있는 절연 장막으로 뒤덮습니다.

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
info@pfeiffer-vacuum.de

www.pfeiffer-vacuum.com

PFEIFFER  **VACUUM**