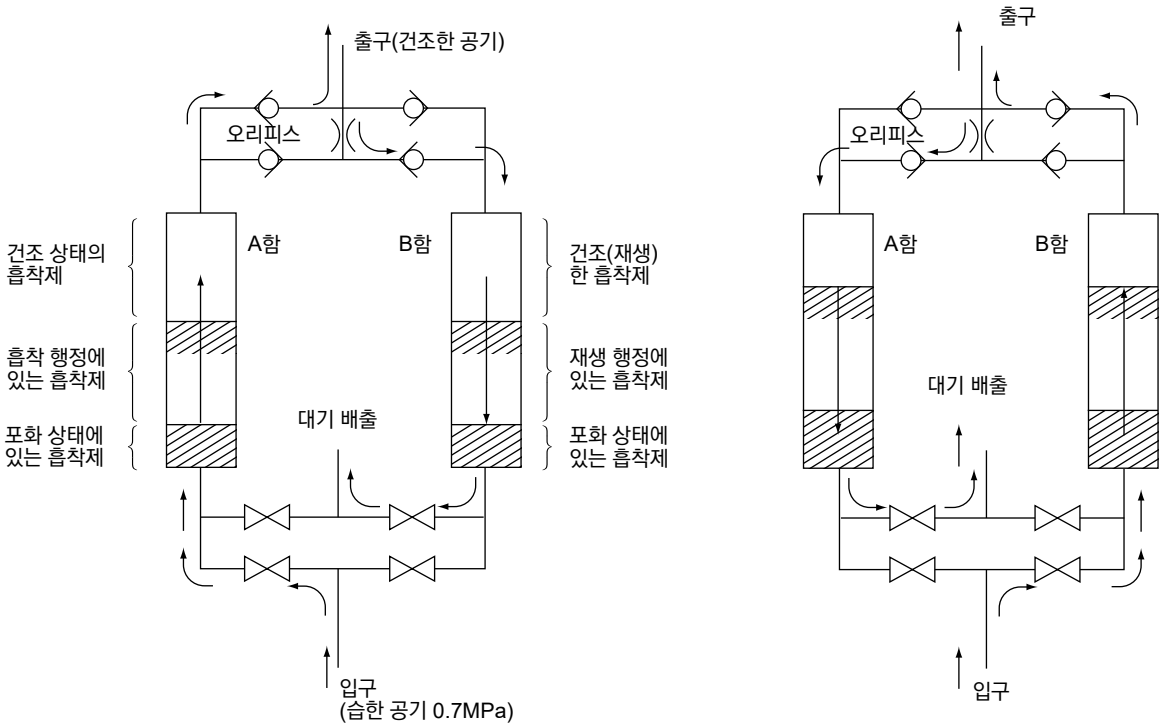
흡착식 원리와 회로도

히트리스 에어 드라이어는 흡착제(건조제)가 그 주변 공기의 수증기 농도와 항상 평형 상태가 되도록 하는 성질을 이용한 것입니다. 2개의 함을 사용하여 흡착제가 습한 공기 중의 수증기를 흡착하는 흡착 행정과 건조 공기에 의해 습한 흡착제가 수분을 방출하는 재생 행정을 번갈아 반복하여 장치로 들어온 습한 공기를 항상 건조한 공기로 만들어 장치 출구에서 공급합니다.



입구로 들어온 습한 공기는 A함으로 들어와 건조한 흡착제에 의해 수분이 제거되며, 건조 공기가 되어 출구로 배출됩니다. A함에서 나온 건조 공기 중 일부는 오리피스를 통과하여 대기압으로 감압되어 B함으로 들어가, 습한 흡착제에 의해 수분이 제거되어 대기로 배출됩니다.

가압 조건에서 흡착 건조시킨 공기의 일부를 재생용으로 대기압으로 감압하면 더욱 건조도가 높아져 재생 효율을 높일 수 있습니다. 예를 들어 0.7MPa의 건조한 공기가 대기압으로 감압되면 공기 부피는 약 8배가 되며 단위 부피당 상대 습도는 약1/8배가 됩니다. 따라서 흡착제는 공기와 평형 상태가 되기 위해 보다 많은 수분을 방출하게 됩니다.

일정 시간 이후 타이밍 모터에서 공기의 흐름은 반대가 되며 B함에서 흡착, A함에서 재생합니다. 이러한 동작을 반복해서 실시합니다.

히트리스 에어 드라이어의 시스템에 대하여

1. 퍼지 유량에 대하여

히트리스 에어 드라이어는 수분을 흡착한 건조제의 재생에 드라이어에서 만들어 낸 건조 공기의 일부를 사용합니다. 이 재생에 사용되는 공기를 퍼지 에어라고 부르며 원리적으로 최저 필요 유량이 정해져 있습니다.

$$\text{이론 퍼지율} = \frac{1}{\text{흡착 시의 공기 압력(절대압)}}$$

가령 0.7MPa인 경우, 이론 퍼지율은 약 12.9%(100% 부하일 때)가 됩니다.

실제로는 건조제의 흡·탈착 효율, 장치 효율을 고려하여 15~23%가 설정되어 있습니다.
따라서 운전 조건이 다르면 퍼지율도 다르며 처리 유량이나 퍼지양이 달라집니다.
카탈로그에서 사용하고자 하는 운전 조건, 필요 출구 이슬점을 만족하는지 반드시 확인해 주십시오.
또한 고객의 사양에 맞춰 공장에서 최적 퍼지양으로 세팅할 수 있습니다(특별 주문). 이전 설치 등으로 사용 조건이 변경된 경우에도 재설정이 필요하므로 문의해 주십시오.

2. 유분 제거에 대하여

건조제식 에어 드라이어의 경우 건조제가 유분을 흡착해 버리면 수분의 흡착을 방해하기 때문에 출구 이슬점 성능이 저하되거나 건조제 수명이 짧아집니다.
따라서 급유식 에어 컴프레서를 사용하는 에어 라인에 건조제식 에어 드라이어를 설치할 경우에는 드라이어의 1차 측에 반드시 유분 제거 필터(M타입 필터)를 설치해 주십시오.

3. 드라이어 2차 측 필터 설치에 대하여

건조제식 에어 드라이어의 경우 건조제 가루가 드라이어 2차 측으로 유출되므로 에어 용도(요구되는 에어의 질)에 따라 드라이어 2차 측에 필터(P, S, M타입 필터 중 하나 또는 조합)를 설치해 주십시오.

4. 사이렌서의 교환에 대하여

건조제함의 흡착 측을 전환할 때 지금까지 흡착되어 있던 함(가압 상태)을 대기압까지 급격히 감압하기 때문에 교체할 때마다 큰 배기음이 발생합니다. 이 배기음을 억제하기 위해 사이렌서가 장비되어 있으나 오래 사용하면 건조제 가루가 퇴적되어 막히게 됩니다. 이것을 그대로 방치하면 건조제의 재생 성능에 영향을 끼치며 소정의 이슬점 성능이 나오지 않을 수 있습니다. 또한 막힘 정도가 너무 심하면 배기 시의 압력으로 인해 사이렌서가 파손될 수 있으므로 충분히 주의해 주십시오.
교환 주기는 재생함 측의 압력이 0.05MPa를 초과했을 때 또는 1년 경과 시에는 반드시 교환해 주십시오.

5. 드라이어 2차 측의 압력 변동에 대하여

건조제함의 전환 공정(흡착/탈착) 전후에는 퍼지 에어의 일시 정지나 대기압 함(재생함)으로 가압 충진 공정을 위해 사용자 사용 이외의 에어 유량 변동이 있으므로 압력에 변동이 발생합니다. 변동 폭은 드라이어가 설치된 배관 상황에 따라 큰 영향을 받으며, 큰 경우에는 0.1MPa에 달하는 것도 있습니다. 이러한 압력 변동이 공장 조업에 영향을 미칠 가능이 있는 경우에는 원압을 최고로 설정하거나 2차 측에 에어 탱크를 설치하는 방법을 검토해 주십시오.

6. 바이패스 회로에 대하여

드라이어에는 대부분의 경우 긴급 에어 공급용으로 드라이어를 우회하는 바이패스 회로를 설치합니다. 드라이어가 고장 나더라도 에어를 계속해서 공급해야 하는 경우, 응급 조치로 에어를 흘려보낸 상태로 드라이어를 수리하는 경우에 밸브를 열어 사용됩니다. 단, 이 경우 제습되지 않은 습한 에어가 공장 내부로 공급됩니다.
히트리스 에어 드라이어를 선정하는 경우에는 대부분 높은 건조도의 에어 공급이 요구되며, 실수로 바이패스 회로를 열면 드라이어 이후의 모든 에어 배관이 습해져 복구하는 데 많은 시간이 소요될 수 있습니다. 충분히 주의해 주십시오. 이러한 경우에는 예비기 설치를 권장합니다.

7. 이슬점 표시에 대하여

관례에 따라 냉동식 드라이어는 압력 이슬점, 히트리스 드라이어, 멤브레인 드라이어는 대기압 이슬점(용어는 1716page 참조)으로 성능 표시를 실시하지만 JISB8392-1 제정으로 인해 압력 이슬점 표시로 일체화 되는 추세에 있습니다. CKD도 슈퍼 히트리스 에어 드라이어 SHD3000 시리즈를 통해 압력 이슬점 표시를 실시하고 있습니다. 기종이나 메이커에 따라 표시가 혼재될 수 있으므로 주의해 주십시오.