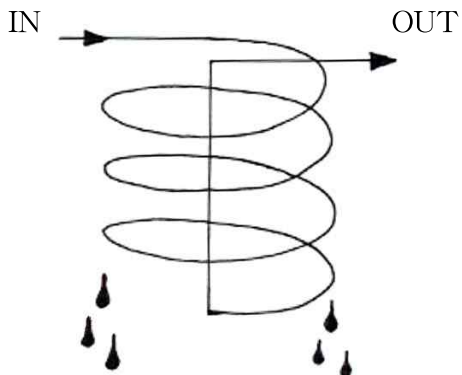


■ 개요

워터세퍼레이터는 종래의 에어필터와는 전혀 다른 신개념의 에어 필터(**수분 및 유분 제거기**)이다. 워터세퍼레이터는 **필터 엘레먼트 자체가 없다**. 그러나 워터세퍼레이터 1개만으로 종래의 수분 제거 필터(미스트 세퍼레이터 등), 유분(油分) 제거 필터 2개를 사용한 것보다 성능이 월등히 우수하다. 또 필터 엘레먼트는 물론 회전, 왕복 등의 기계적 운동부가 전혀 없으므로 **“완전 무보수, 무소모품형”**이다. (단 드레인밸브는 제외) 따라서 수명이 반영구적이며, 더욱 반영구적으로 **초기 성능이 100% 유지된다**.

에어드라이어를 사용함에도 불구하고 최종단에서 물(수적)이 나오는 이유는 배관 도중에서 **결로**에 의해서 **수적**이 발생하기 때문이다. 그런데 오염이나 부식의 주 원인은 수증기보다는 미세 물방울이므로, 실제 에어 사용기기(실린더 에어건등)에 있어서 필요한 것은 특별히 건조한 공기라기보다는 **“수적(주로 미세 수적)이 확실히 제거된 에어”**인 경우가 대부분이다. 워터세퍼레이터는 에어의 로점을 낮추지는 않으나 아무리 미세한 수적이라도 확실히 제거한다.

1. 원리----특수원심분리방식



고속 원심분리

당사가 독자 개발한 **“멀티노즐에 의한 고속 원심분리 방식”**(세계특허 출원중)의 채용으로 필터 엘레먼트 등의 **“교환”**을 필요로 하는 부품을 전혀 사용하지 않고 높은 수분(및 유분) 제거율을 실현하였다.

즉 방사상으로 배치된 헬리컬 형상의 **“멀티노즐”**에 의하여 압축공기는 회전 중심이 안정된 상태에서 고속 회전한다. 이 때 공기와 수분(수적 또는 유분 등의 모든 액체 성분)은 그 **비중차(약 800:1)**가 크므로 확실하게 분리된다.

분리된 수분은 중력에 의하여 아래 쪽의 드레인부로 떨어지게 되며, 플로트식 배출 밸브에 의하여 자동으로 배출된다. 이 방식은 높은 수분 제거율을 유지하면서도 압력의 저하가 적고, 많은 유량의 처리가 가능하다.

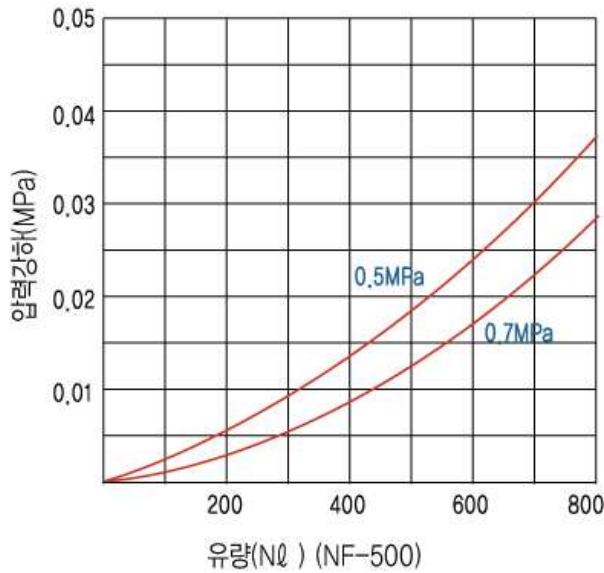
2. 특징

- ▶ **필터 엘레먼트 자체가 없다!**
- ▶ **확실한 수분 제거(수분 제거율 99.99%)!**
- ▶ 유분 제거율 99.99%!
- ▶ 압력 저하(차압)가 매우 작다.
- ▶ **“완전 무보수형”**으로 유지관리가 불필요하다(드레인밸브 제외)!
- ▶ 소형으로 대유량의 처리가 가능하다.
- ▶ **반영구적 수명**(드레인밸브 제외)
- ▶ 반영구적으로 초기 성능이 100% 유지됨
- ▶ 공기량의 변화에 따른 성능의 저하가 없다.
- ▶ 수분의 혼입량에 따른 성능의 변화가 없다.
- ▶ 구조가 **단순**해서 고장이 없다.
- ▶ 수분 필터(미스트 세퍼레이터 등)와 유분 필터 2개를 사용한 것보다 성능이 우수하다.
- ▶ 세균이 대폭 감소한다.(단 살균하는 것은 아님)
- ▶ 솔레노이드 밸브의 트러블이 현저히 감소됨
- ▶ 고급 필터(예, 중공사막 필터등)의 프리 필터로 사용시 고급 필터의 수명(또는 엘레먼트의 교환 주기)가 3~5배로 연장된다.
- ▶ 전원 불요
- ▶ 소형 경량, 저가격
- ▶ 용도에 따라서는 에어드라이어와 아프터쿨러를 생략할 수 있다.



■워터세퍼레이터와 일반 에어 필터와의 비교

NO	항 목	워터세퍼레이터	일반 에어 필터
1	수분제거 원리	-원심분리 방식 -방사형 멀티노즐에 의한 고속 원심분리 방식 (필터 엘리먼트가 없다.)	-필터 엘리먼트(부직포 또는 소결체 등)의 미세공 통과에 의한 분리 방식 (필터 엘리먼트가 있다.)
2	수분(및 유분) 제거성능	-수분(수적) 제거율 99.99% -유분을 확실하게 분리 제거 -성능의 경시변화가 없다. -에어 사용량 100%에서도 수분 제거율은 동일하다.. -“액체 성분”은 모두 제거된다. (유분도 제거됨)	-에어 사용량의 증가에 따라 수분 제거율이 저하된다. -사용 시간의 경과에 따라 막힘이 진행되어 수분 제거율이 저하된다. -유분 제거를 위해서는 별도의 유분 전용 필터가 필요하다
3	압력 손실(차압)	-0 ~ 0.25 Kgf/cm ² -차압의 “ 경시 변화 ”가 없다.	-사용 시간이 길어질수록 차압이 증가한다.
4	유지 보수 및 수명	-필터 엘리먼트 자체가 없으므로 “완전 무보수형”이다.(드레인 밸브 제외) -수명이 반영구적이다. -초기 성능이 반영구적으로 100% 지속된다.	-정기적으로 필터 엘리먼트를 교환하여야 한다. -수명이 반영구적이 아니다. -시간의 경과에 따라 성능이 저하된다.
5	필터 기능	-워터세퍼레이터 1개만으로 수분, 유분(oil)이 모두 제거된다. -수분 필터(미스트 세퍼레이터), 유분 필터 2개를 사용하는 것보다 성능이 우수하다.	-수분 필터(미스트 세퍼레이터 등), 유분 필터 2개를 별도로 사용하여야 한다.
6	입자형 불순물의 제거	-입자형 불순물의 제거가 주목적은 아니지만 대폭 감소된다.	-
7	세균제거 성능	-미세 세균의 수가 대폭 감소된다.(약 90-95% 감소. 단, 살균하는 것은 아님)	-미세 세균의 제거 능력이 없다.
8	경제성	-교환 부품(엘리먼트) 비용 및 유지보수 비용의 대폭 절약 -용도에 따라서는 드라이어 및 아프터 쿨러 설치비용의 절약 -에어드라이어 운전비(전력비등) 절약	-필터 교환에 따른 교환 부품비, 인건비가 필요하다. -고가의 드라이어 및 아프터 쿨러가 필요하다.



■ 압력손실(차압) 특성

워터세퍼레이터는 당사가 독자개발한 "멀티노즐" 방식을 채용하고 있어 에어의 통과 "단면적"이 매우 넓으며, 따라서 처리 유량에 비해서 압력 손실(차압)이 극히 작다, 정격 유량 범위 내에서 0.25kg/cm² 이하이다.



■ 설치

1. 최대의 효과를 내기 위하여 반드시 수직으로 설치하여 주십시오.
2. 워터세퍼레이터는 반드시 최종 설비의 "직전"에 설치하여 주십시오. 워터세퍼레이터 이후의 배관 길이가 길어지면 잔류 수증기가 다시 걸로되는 수가 있습니다.
3. 압축 공기의 입구와 출구 방향을 확인하십시오.
4. 에어 실린더 등의 윤활을 위하여 루브리케이터를 사용할 경우 루브리케이터는 워터세퍼레이터의 다음단에 설치하여 주십시오.
5. 드레인밸브의 막힘을 방지하기 위하여 워터세퍼레이터의 바로 앞에 일반용 필터(저급)의 설치를 권장합니다.



※용도에 따라서는 에어 드라이어 및 아프트 콜러는 생략할 수 있습니다..

- 일반적으로 압축 공기를 필요로 하는 최종 사용 기기는 컴프레서로부터 멀리 떨어져 있습니다. 이와 같이 통상 배관의 길이가 길어져 배관 내에서 결로가 발생되므로 드라이어만으로 수분(및 유분)을 확실히 제거하는 것은 현실적으로 어렵습니다. 이 때문에 2단 3단의 라인 필터를 사용하는 경우가 많습디다만 아무리 여러 단의 필터를 사용해도 수분은 잘 제거되지 않습니다.
- 워터세퍼레이터는 수분(수적)은 물론 유분(油分)까지 확실히 제거하므로 최종 사용 기기의 직전에 1개만을 설치하는 것만으로 충분하므로 설비비용과 유지보수 비용을 절감할 수 있습니다.

■ 종래 제품과의 수분 제거 성능 비교

<시험 방법>

각 에어 필터의 에어 입구에 120cc의 물+잉크 혼합액(식별용)을 1분간 주입하고, 출구에서 제거되지 않은 수분이 어느 정도 나오는지 비교 시험하였다.

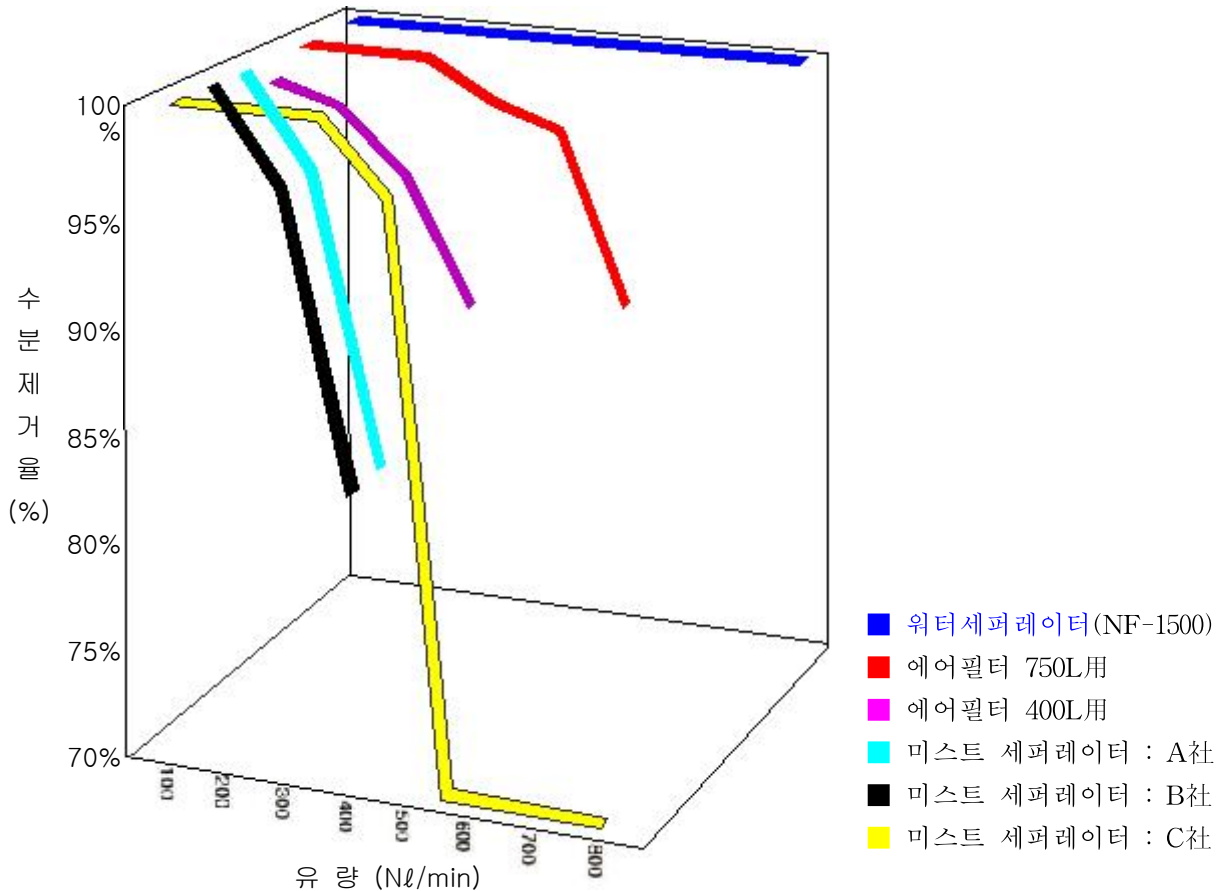
-시험 일 : 2004. 7. 22

-시험상황 : 에어 압력 : 6 Kgf/cm²

유 량 (Nℓ/min)	100	200	300	400	500	600	700	800
워터세퍼레이터:NF-500 (500ℓ/min)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
에어 필터 (750 L/min)	100%	100%	100%	97%	96%	95%		
에어 필터 (400 L/min)	99%	98%	95%					
미스트 세퍼레이터 : A사	100%	96%	82%					
미스트 세퍼레이터 : B사	100%	96%	82%					
미스트 세퍼레이터 : C사	100%	100%	100%	97%	60%			

수분분리 성능 비교표 (타사의 에어 필터에 대하여는 해당 회사의 기술자료를 참고)

<에어 유량에 의한 성능 변화 비교 그래프>

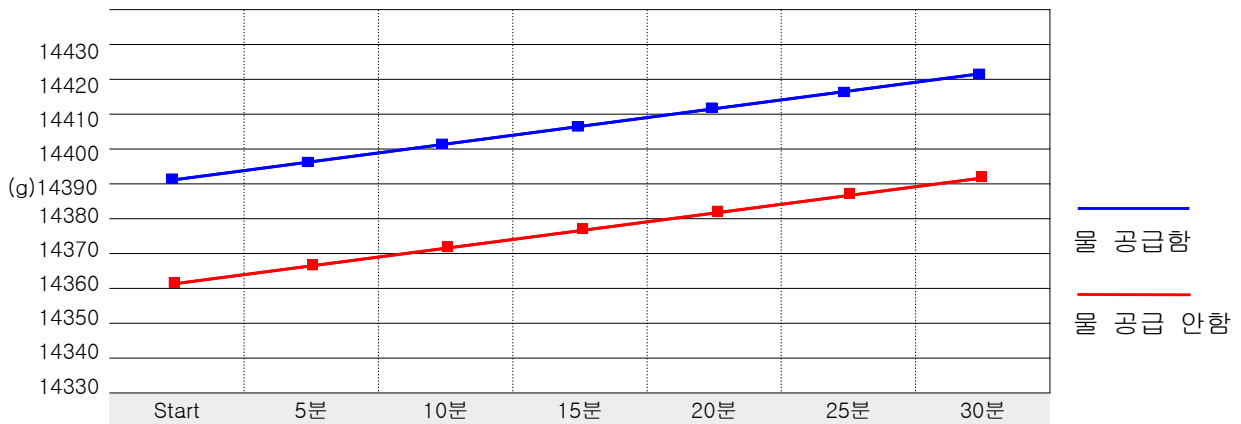


■ 워터세퍼레이터의 수분 제거 성능 시험

- 압력 범위 : 7Kgf/cm², 유량 : 400l/min, 온도 : 23℃, 습도 : 50%RH
- 물 공급량 : 120 cc/10min

물 공급기를 워터세퍼레이터의 앞에 설치하고, Chemical dryer(제습기 : 제습제)를 워터세퍼레이터의 후단에 설치한다. 물을 공급한 경우와 공급하지 않은 경우에 Chemical dryer의 중량을 5분 간격으로 측정하여 워터세퍼레이터의 수분제거 능력을 평가한다. (물 공급시 워터 세퍼레이터가 공급된 수분을 완전히 제거하지 못하면 후단의 제습제의 중량이 물을 공급하지 않았을 때보다 더 증가하게 된다.

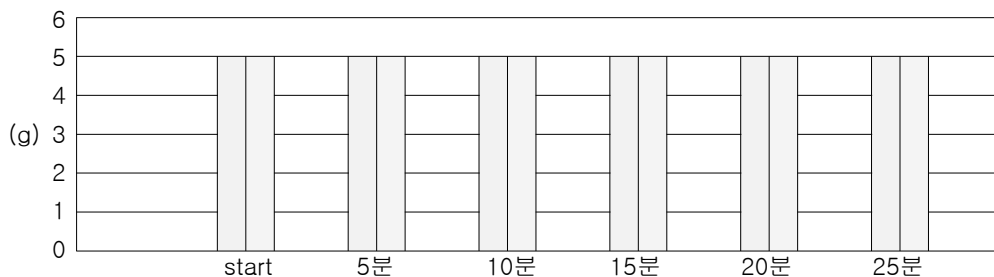
시간	Chemical dryer의 측정 중량(g)	
	물 공급함	물 공급하지 않음
Start	14366	14396
5분	14371	14401
10분	14376	14406
15분	14381	14411
20분	14386	14416
25분	14391	14421
30분	14396	14426



각 5분간의 제습제의 중량 증가

상도에서 알 수 있듯이 워터세퍼레이터가 수분을 100% 제거하므로 Chemical dryer 쪽으로 수분이 넘어가지 않으므로 제습제의 중량 증가는 물 공급시와 비공급시 모두 동일하다.

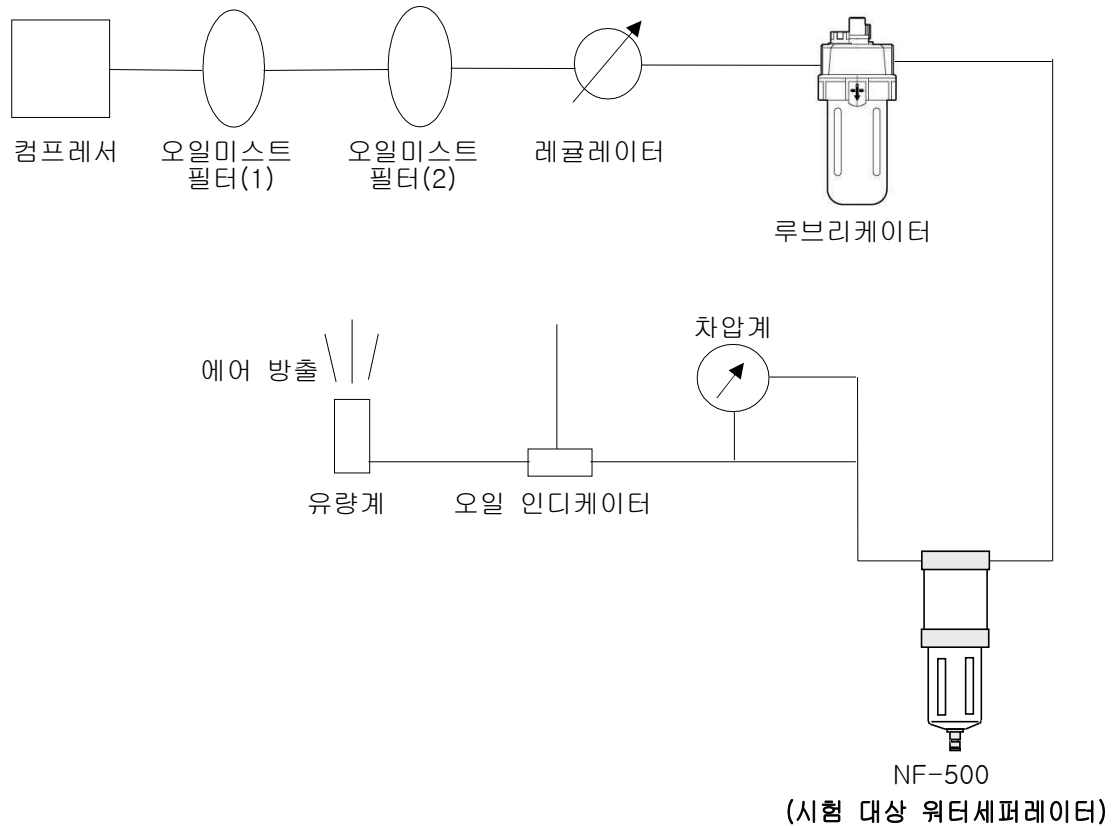
시험 시간	물 공급함	물 공급 안함
Start	0	0
5분	5	5
10분	5	5
15분	5	5
20분	5	5
25분	5	5
30분	5	5



■ 워터세퍼레이터의 유분 제거 시험

1. 측정 방법

워터세퍼레이터(NF-500 : 500l/min)의 1차측에 루브리케이터에 의하여 강제적으로 컴프레서 오일을 주입하고, 워터세퍼레이터의 드레인부에 포집된 유분(油分)을 회수하여 2차측의 오일 인디케이터로 분리되지 않은 유분이 나오는가를 시험하였다.



2. 측정 조건

에어 압력 : 0.6 Mpa
 에어 유량 : 300 Nl/min
 오일 주입량 : 20cc

3. 측정 결과

시 간	오일 인디케이터 (ppm)	드레인 포집량 (cc)
1시간 후	0	4
2시간 후	0	8
3시간 후	0	12
4시간 후	0	16
5시간 후	0	20

※본시험에 있어서 유분 제거율은 100%였다.

■ 워터세퍼레이터에 대한 문답 (FAQ)

NO	문	답
1	어떤 곳에 사용합니까?	컴프레서의 압축 공기를 사용하는 기기에는 모두 사용됩니다.
2	어떤 기기에 사용합니까?	정밀 기계, 정밀 측정기, 생산 설비, 가공 설비, 의료 기기 등 압축 공기를 사용하는 곳에는 광범위하게 사용됩니다. 특히 도장 설비 제약, 식품, 반도체 산업 등의 분야에는 효과가 큼니다.
3	어떤 기능을 하는 것입니까?	압축 공기의 배관내의 수분, 유분, 분진 등의 불순물을 제거하여 청정하게 합니다.
4	어떤 방식입니까?	“멀티노즐에 의한 특수 원심분리 방식” (세계특허출원 중)에 의하여 액체 성분 을 분리 제거합니다.
5	어떤 개념의 것입니까?	집중 관리에 의한 습도 관리가 아니고 최종 사용 기기의 직전에서 수분, 유분, 분진을 분리 제거하는 것입니다.
6	어디에 설치합니까?	컴프레서실이 아니고 최종 사용 기기의 직전에 설치합니다.
7	컴프레서실에 1개만 설치하면 됩니까?	아닙니다. 최종 사용 기기에 한 개씩 설치합니다.
8	이유는 무엇입니까?	아무리 고성능의 드라이어를 써도 배관내와 외기와의 온도차에 의해 발생하는 결로에 의한 수분의 발생을 완전히 방지하는 것은 어렵습니다. 워터세퍼레이터는 이 배관내에서 생긴 수분 을 완전히 제거하기 위한 것입니다.
9	유분(油分)도 제거됩니까?	제거됩니다. 공기와 액체의 비중차에 의한 원심분리이므로 액체 성분은 모두 제거됩니다.
10	유지보수는 어느 정도 필요합니까?	완전 무보수형입니다. 엘레먼트 자체가 없는 원심분리 방식이므로 근본적으로 보수가 불필요합니다.(드레인밸브는 제외)
11	사용 중 필터의 교환이 필요합니까?	필터 엘레먼트 등의 소모품이 전혀 없으므로 교환 자체가 없습니다. 따라서 수명이 반영구적입니다. (단 드레인밸브 제외)
12	로점 관리를 철저히 하고 있습니다만 워터세퍼레이터가 유효합니까?	완벽한 결로 방지가 되고 있다면 워터세퍼레이터는 불필요하겠지만, 완벽한 결로 방지는 현실적으로 매우 어렵습니다.
13	로점 관리를 해도 수분이 발생하는데요.	최종 사용 기기의 직전에 워터세퍼레이터를 설치하면 수분이 확실히 제거됩니다.
14	압력 손실은 어느 정도입니까?	정격유량 범위에서 0~0.25Kg/cm ² 정도입니다.(공기 사용량 즉 유량에 대략 비례합니다.)
15	현재 사용 중인 수분 제거 장치로도 되지 않나요?	일반적인 필터류는 공기의 사용량이 증가하면 수분 제거율이 현저히 떨어지므로 물이 나오지 않는지 잘 확인하시기 바랍니다.
16	먼지도 제거됩니까?	먼지의 제거가 주목적은 아니지만, 대부분 제거됩니다.
17	습도가 0%로 됩니까?	아닙니다. 습도(상대습도)의 제거가 목적은 아니지만 약간은 낮아집니다.
18	100% 물이 나오지 않습니까?	워터세퍼레이터에서는 나오지 않습니다. 그러나 워터세퍼레이터 이후의 배관이 길어지면 배관 내에서 결로 가 발생하는 수가 있으므로 이후의 배관은 가능한 짧게 해 주십시오.

NO	문	답
19	성능의 노후화는 어느 정도입니까?	기계적인 가동부가 전혀 없고, 교환 부품도 없으므로 성능 노후 자체가 없습니다. (드레인밸브 제외)
20	수명은 어느 정도입니까?	깨지거나 부서지지 않는 한 “반영구적” 으로 사용 가능합니다. 아직까지 성능이 저하되었다는 보고는 1건도 없습니다.
21	현재 사용 중인 수분 제거 장치로부터 수분이 나오는 이유는 무엇입니까?	컴프레서실의 드라이어로부터 최종 사용 기기 사이의 배관 내에서 결로 에 의해 수분이 발생하기 때문입니다.
22	에어 필터 이후의 배관에서 결로되는 이유는 무엇입니까?	배관 내의 기온과 외기의 온도차 가 있는 공조가 주원인입니다. 배관에 단열재를 장착하면 결로 방지에 유용합니다.
23	고장시 수리는 가능합니까?	가능합니다. 그러나 구조상 무리한 힘을 가하지 않는 한 파손되지 않습니다.
24	현재 사용 중인 수분 제거 장치와 병용해도 됩니까?	됩니다. 또 워터세퍼레이터의 다음에 고가의 에어 필터(중공사막 필터등)를 사용하는 경우 그 필터의 수명(또는 엘레먼트 교체 간격)이 3~5배 길어 집니다.
25	솔레노이드 밸브가 동결됩니다만.	수분에 의한 솔레노이드 밸브의 트러블 을 현저히 감소됩니다.
26	워터세퍼레이터 이후의 배관에 대한 주의점은?	결로를 방지하기 위해서 가능한 배관의 길이를 짧게 해 주십시오.
27	경사지게 설치해도 됩니까?	약간의 경사는 관계없으나 경사가 커지면 성능에 악영향을 미치게 됩니다.
28	불량품인 경우는 어떻게 합니까?	초기 불량인 경우는 무상 교환합니다. (5년 보증, 단 드레인밸브는 제외)
29	필터를 2~3개 직렬로 사용하고 있습니다만, 워터세퍼레이터는 어떻습니까?	워터세퍼레이터는 1개만으로 에어 필터, 유분 필터 2개를 사용하는 것보다 성능이 우수합니다.
30	가격과 경제성은 어떻습니까?	제거율이 높은 필터(2개 내장 또는 3개 직렬 사용)보다 싸고, 또한 무보수, 무소모품형 이므로 관리 비용 및 교환 부품 등의 유지보수 비용이 제로 가 되므로 경제성이 높습니다.
31	전자 부품 제조의 경우에는 어떤 장점이?	기본 기능 이외에도 고압 관련 부품의 경우 절연 파괴 를 방지하는 데 유효합니다.
32	MODEL은 여러 가지입니까?	사용 유량에 따라 NF-200, NF-500, NF-1500, 3모델이 있고, 용량이 더욱 크거나 작은 것은 주문에 의해 제작합니다.
33	재질은 무엇입니까?	에어 접촉부는 전부 알루미늄 입니다.
34	기타 주의 사항은?	드레인밸브의 막힘을 방지하기 위하여 워터세퍼레이터의 바로 앞에 일반용 필터(저급)의 설치를 권장합니다.
35	특허는 어떻게 되어 있습니까?	전세계에 특허 출원 중입니다.

■ 워터세퍼레이터의 사용 분야(예)

워터세퍼레이터는 압축공기가 사용되고 있는 모든 산업설비에 널리 사용되고 있으며, 특히 다음과 같은 분야에서 효과적으로 사용되고 있습니다.

도장 설비

제약 회사

식품 제조사

반도체 제조 설비

전자부품 제조 설비

전자부품 조립 설비

조선소

발전소

반도체용 정밀 약품 제조

방적 설비

배관 동결 방지

정밀 밸브 제조

솔라셀 제조

수소 제조

수중 펌프 제조

식품 포장 라인

반도체 포장 라인

정밀 유리 부품 제조 라인

가구 도장

건조 기용

공구 제조

정밀 금속 가공

금형 제조

3차원 측정기

맥주 회사

머시닝 센터

방적 라인

시멘트 제조사

스티로폴 제조사

CNC 공작기계(특히 머시닝 센터)

제분 회사

제강 회사

자동차 제조 라인

제지 라인

공구 제조사

질소 제조 설비

GAS 제조 라인

목재 가공 라인

섬유 회사

수지 가공 회사

정밀 사출기

석재 가공 회사

치과 병원

OA기기 제조

PCB 제조 라인

인쇄 회사

알곤가스 시험용

전장품 제조

컨덴서 제조 설비

철도 차량

폐기물 처리사

포장 기계

화학 설비

화장품 제조 설비

브라운관 제조 라인

LCD 제조 라인

페인트 제조사

정밀 프레스

이동식 도장기

실크스크린 라인

정밀 코팅 라인

필름 제조 설비

고압 전기 부품 제조사

세라믹 제조 설비

가전 제품 도장 라인

치약 제조 기계

초음파 용착 기계

알루미늄 피복 설비

광학 기기 제조 설비

반도체 제조 설비

의료 기기

샌드블라스팅 기계