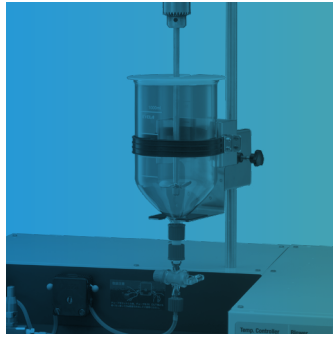


EYELA



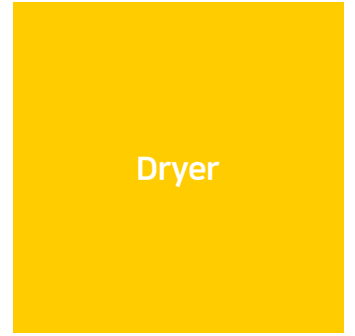
SD1010



Spray



Dryer



안전성과 조작성을 추구한 디자인
Gram의 실험실 수준에서 Pilot Plant 예비 실험까지 대응 가능

Spray Dryer SD-1010

분무건조기

기존 SD-1000에서
추가된 기능

증발관 낙하방지를 위한 방지대 기본 장착
시료를 가온하여 분무 가능(옵션)
침전하기 쉬운 시료를 교반하며 주입 가능(옵션)



KBT 케이비티(주)

분무건조법의 원리

분무건조법은 액체 시료를 분무시켜 입자를 미립화(표면적을 크게)하고 그 입자에 열풍을 걸어 입자의 용매(액체)를 증발시킴으로써 건조된 분말을 얻는 방법입니다.



SD-1010로 얻을 수 있는 입자 지름은 시료에 따라 다르지만, 평균 3~6 μ m 정도의 분체로 얻을 수 있습니다.

입자 지름의 계산

※ 데이터 크기 분포도 4P 참조

입자(μ m)	지름(cm)	표면적(cm^2)	1 cm^3 당 개수	1 cm^3 당 표면적(cm^2)
1	1×10^{-4}	3.14×10^{-8}	1.9×10^{12}	6×10^4
10	1×10^{-3}	3.14×10^{-6}	1.9×10^9	6×10^3



분무건조법의 특징

액체 시료에서 단시간에 분말로

다른 건조법에서는 여과 농축, 건조, 분쇄 공정을 거쳐 분말을 얻지만, 분무건조법은 이를 한 번에 진행합니다. 건조 시간이 짧아서 생산성이 높아 효율적입니다.

열에 약한 시료의 건조에

시료가 분무되면 표면적이 현저하게 증대되고 1초 이내에 건조하여 건조 분말 형태에 걸리는 온도는 기화열에 의한 습구 온도를 약간 웃도는 정도로 억제되기 때문에 열변성 되기 쉬운 시료의 건조에도 적합합니다.

분무건조법의 사용분야

의약품, 식품, 재료, 제지, 인쇄업계

분야	시료
신소재	파인 세라믹스 알루미나 세라믹스, 티탄산바륨, 지르코니아, 압전세라믹스, 아철산염, 탄화규소 등
	신금속 비정질 금속, 초전도 재료, 초내열 합금, 형상기억 합금, 영구 자석, 자성 유체, 희금속 등
	고분자 재료 엔지니어링 플라스틱 폴리아마이드, 폴리아세틸, 폴리카보네이트, 폴리이미드, 감광성수지, 전기전도성 플라스틱, 광경화성 수지, 고결정성 고분자 재료
식품&영양소	커피, 유제품, 전분, 자일로스, 식물성 단백질, 한방추출물, 비타민C, 덱스트린, 조미료, 녹차추출액 등
세제&유지&비료	계면활성제, 라피네이트, 세제, 지방, 어유 등
의약&농약	항생제, 살충제, 제초제, 의약품 대량 등
염료&안료	화장품, 수성도료, 표백제 등
유기 화합물	아세테이트, 지방산, 킬레이트화합물, 폴리비닐, 폴리에틸렌 등
무기 화합물	알루미늄, 칼슘, 코발트, 망간, 마그네슘, 몰리브덴, 석회, 촉매제
향수&바이오	배양액, 효모
펄프&종이	복사용 토너, 셀룰로오스, 수지추출물, 탄닌추출물, 내화재 등

분무건조 표본



분무 전 분무건조 후 분무 전 분무건조 후

아철산염

우유



분무 전 분무건조 후 분무 전 분무건조 후

커피

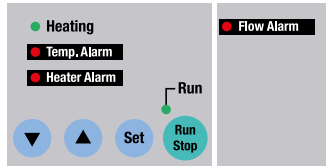
안료

Spray Dryer 분무건조기

SD-1010

안전성과 편리성에 중점을 둔 설계

액체 시료를 분무시, 미립화되고 증발 표면적을 증대, 순간적으로 수분을 증발시킵니다. 순간적인 체류 시간으로 열변성이 적고, 균일한 건조 분말을 얻을 수 있습니다.



마이컴 자기진단 기능에 의한 온도 이상, 풍량 이상, 히터 단선, 송액 압력 이상 알람이나 누전 및 과전류 차단기, 과속 방지, 정전 시 수동 복귀 등 다양한 안전 기능을 포함하고 있습니다.

히터 단선 및 과속 방지 기능

단선 및 과속 방지기 (4P_Flow Sheet 11 ▶)

히터와 흡입 송풍기가 연동하고 있지만, 만일 송풍기가 정지하여 히터가 켜지게 되면 과속 방지 장치가 작동하여 조작을 멈춥니다.

안전을 고려한 보호 커버

보호 커버

증발관은 운전 중, 열풍에 의해 일부 고온으로 됩니다. 안전을 위하여 보호 커버를 장착하였습니다.

이상 과열 방지

입구 온도 이상 탐지기 (4P_Flow Sheet 12 ▶)

입구 온도가 설정 값보다 10°C 이상 높은 상태가 3분 이상 지속되면 Temp.Alarm 램프가 점멸하고 경고 소리를 내며 장치를 정지시킵니다.

출구 온도 이상 탐지기 (4P_Flow Sheet 16 ▶)

출구 온도가 101°C 이상이 되면 Temp. Alarm 램프가 점멸하고 경고음이 발생합니다. 이 상태가 5분 동안 지속 또는 120°C 이상이 되면 장비를 정지시킵니다.



EYELA

다양한 기능으로
시료 보호

정전기 대책

접지 단자

장치 측면에 접지 단자를 설치하였습니다. 정전기가 대전하기 쉬운 시료를 분무 건조 할 경우 제공된 알루미늄 테이프 사이클론 부분의 화수용기와 접지 단자를 연결하십시오. 분말의 마찰로 인한 정전기를 접지 할 수 있습니다.

필터에 의한 보호

흡입 필터(입구) (4P_Flow Sheet 9 ▶)

외부로부터의 오염을 방지합니다.

에어 필터(출구) (4P_Flow Sheet 19 ▶)

흡인 블로어측을 보호합니다.

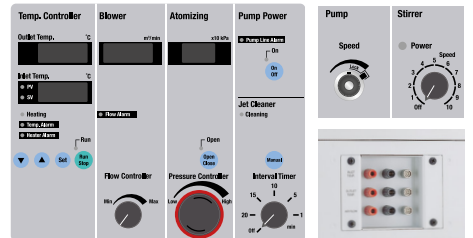


튜브의 분리 방지

송액 압력 이상 감지기 (4P_Flow Sheet 6 ▶)

송액 라인에 압력 센서를 설치. 노즐 내부의 막힘 등으로 튜브에 압력 이상이 발생하면 Pump Line Alarm 램프가 점멸하고 경고음이 발생, 송액 펌프를 정지시킵니다. 이상 상태가 1분 이상 지속되면 장비를 정지시킵니다. 따라서 튜브의 분리 등을 미연에 방지합니다.

조작부 및 외부 출력



제품명	출력범위	전기신호
입구 온도	50~250°C	0~10mV
출구 온도	50~250°C	0~10mV
건조 공기량	0~1m ³ / min	0~10mV

용이한 데이터 설정, 확인 및 기록

조작부, 표시부, 외부 출력 기능

증발관의 입구 및 출구 온도, 건조 공기 유량 및 분무 공기 압력을 디지털로 표시합니다. 또한 온도와 공기 유량을 레더로 출력할 수 있기 때문에 실험 데이터의 확인 및 기록이 용이합니다.

장치의 풍량 이상을 방지

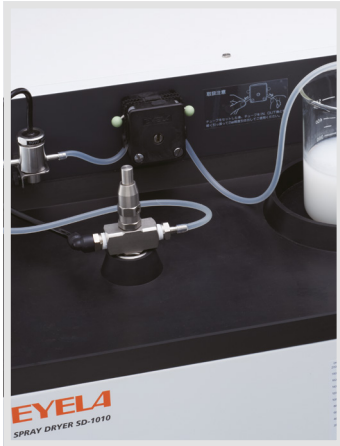
풍량 이상 탐지기

에어 필터의 막힘 등으로 흡입 송풍기의 유속이 떨어지고 일정한 풍량을 얻을 수 없게 되면 Flow Alarm 램프가 점멸하고 경고음이 발생합니다. 이 상태가 30초 동안 계속되면 장비를 정지시킵니다.

액체 시료를 직접적으로 미세 분말화하기 때문에
여과, 농축 등 전처리와 분쇄 등의 후처리가 불필요합니다.

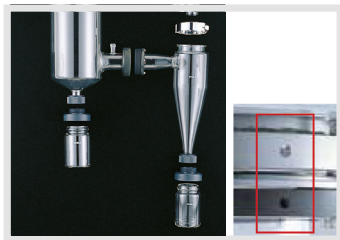
www.kbt.co.kr

유지보수성을 고려한 설계



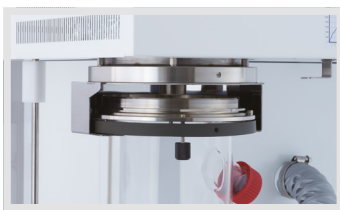
시료는 그램 오더로 사용 가능. 연구실 레벨의 실험에도 대응

배관 라인을 최단 거리에 배치, 배관 내의 백프레셔를 억제하고, 액체 슬러리와 시료의 침전을 방지했습니다. 시료의 침전 및 분리를 방지하기 위한 마그네틱 교반기를 표준 장착하고 있습니다. 시료의 고형분은 0.1g 정도부터 건조시킬 수 있으므로 연구 레벨의 실험이나 매우 적은 시료의 실험에도 적합합니다. 튜브 배관 부분에도 고무 트레이를 설치하였습니다.



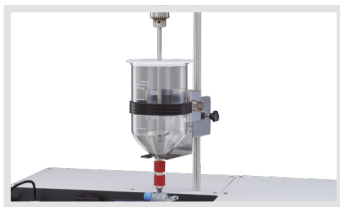
간단한 유리파트 분해, 세정 및 조립

유리 부분의 분해, 세정, 조립이 원활하게 할 수 있도록 디자인 되었습니다. 증발관을 쉽게 조립할 수 있도록 위치 맞춤용 마크가 새겨져 있습니다.



증발관 낙하방지

증발관의 낙하 방지를 위하여 방지대를 장착했습니다. 설치 시에는 일시적으로 증발관을 놓을 수 있으며, 증발관의 낙하를 방지할 수 있습니다.



시료를 교반하며 주입

슬러리 액이나 침전하기 쉬운 고체 성분을 포함한 액체를 주입하는 드레인 부착 용기 세트가 있습니다. 교반기와 함께 사용하십시오.(옵션)



유지보수하기 편리한 노즐부

노즐 끝에 부착한 결정 등의 청소를 쉽게 할 수 있도록 증발관에 세척구를 설치했습니다. 노즐 부분은 시간 설정에 의한 자동 세정기능이 있습니다.



시료를 가온하여 분무

핫플레이트 장치인 HTP-1000 모델을 사용하면 시료를 가온하면서 분무할 수 있습니다. 액체의 온도가 내려가면 결정화 되는 시료에 적용됩니다. 시료를 가온하며 분무하기 때문에 분무 유리의 분해, 세척 및 조립이 용이합니다.(옵션)

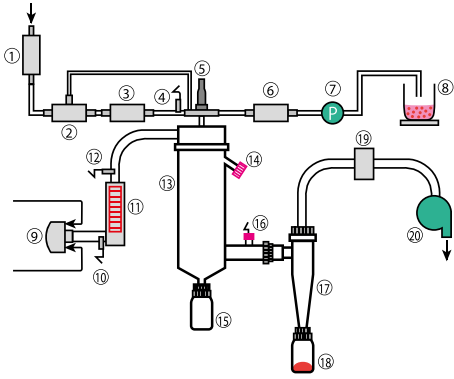
제품명		분무건조기(Spray Dryer)
형식		SD-1010
제품코드 No.		275170
타입		이류체노즐식 스프레이 노즐형
성능	수분증발량	Max. 1500mL/h
	온도조절범위·정도	40 ~ 200°C (입구온도) ±1°C
	열풍공기량조절범위	0.2 ~ 0.75m³/min
	분무용공기압조절범위	20 ~ 245kPa(0.2 ~ 2.5kg/cm²)
	송액펌프유량범위	150 ~ 1700mL/h
시료교반기회전속도·용량		100 ~ 1000rpm·50mL ~ 2L(물)
기능	안전기능	증발관보호커버, 누전·과전류차단기, 과승방지, 정전시 수동복귀, 자가 진단기능(온도이상, 풍량이상, 히터단선, 송액압력이상)
	분무공기라인세정기능	인터벌 타이머에 의한 자동운전
	포함기능	분무공기라인 밸브 ON-OFF 스위치
	외부출력	0 ~ 10mV(입구온도, 출구온도, 건조공기유량)
구성	히터	3kW
	송액펌프	튜브펌프
	분무용노즐	이류체노즐(노즐구경 내경 0.71mm)
	분무용에어펌프	분무용 에어 컴프레서(옵션)
	증발관	경질유리
	사이클론부	경질유리
	분체회수용기	경질 유리(용량600mL)
규격	시료교반기	DC Brushless 서보모터 출력 6W, 코발트 마그네트
	흡인블로어	정류자 블로어, Max.0.75m³/min 유량가변식
	사용튜브 직경	내경3.15×외경5.2mm
	분무용공기접속구경	내경4×외경6mm 연질 우레탄 튜브용 유니온
	분무용공기압력	압력 294kPa(3kg/cm²), 유량 25L/min이상
배기접속 구경	배기구 외경 50mm	
인터벌타이머	OFF 또는 1 ~ 20분(자동 간헐시간)	
사용환경온도범위		5 ~ 35°C
외형치수(mm)·중량		700W×620D×1500H·약110kg
전원입력·정격전원		21A, 4.2kVA·AC200V 단상 50/60Hz

부속품 : 실리콘 튜브내경 3.15mm×외경5.2mm×길이2m
배기용호스 2.5m, 기록계 출력코드 3개
에어배관튜브내경4mm×외경6mm×길이5m, 에어배관커넥터(1/4B)

※ SD-1010형 기록계부착

온도(2점), 건조공기량의 입력범위가 조정되어 있는 기록계(μR-10000형)가 포함되어 있습니다. 제품코드 No.275190

Flow Sheet



- | | | |
|--------------------|-------------------------|---------------|
| 1. 분무공기라인밸브 (전자밸브) | 8. 시료교반기 (마그네틱 Stirrer) | 15. 분리기 |
| 2. 3웨이전자밸브 | 9. 흡입필터 (입구) | 16. 센서 (출구온도) |
| 3. 레귤레이터 | 10. 센서 (풍속) | 17. 사이클론 |
| 4. 압력센서 (분무공기) | 11. 히터 | 18. 분체회수용기 |
| 5. 분무용노즐 | 12. 센서 (입구온도) | 19. 에어필터 (출구) |
| 6. 송액압력센서 | 13. 증발관 | 20. 흡인블로어 |
| 7. 송액펌프 | 14. 분무노즐세정구 | |

Data

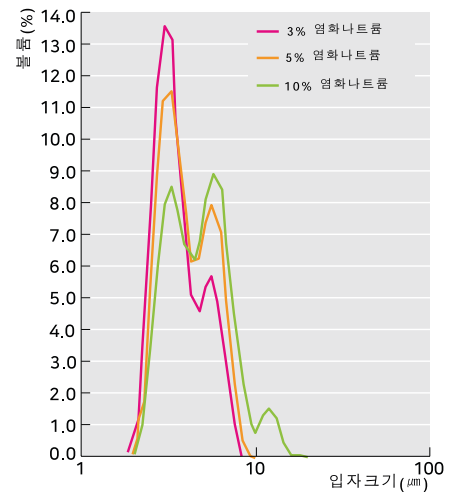
각종 시료에 의한 운전 조건과 회수율

시료	입구온도(°C)	열풍량(m³/min)	분무압력(kPa)	회수율(%)
TiO2	200	0.7	180	75
장미추출물	160	0.75	150	71
세라믹(Ceramics)	160	0.65	200	85
효모(Yeast)	115	0.65	180	64
식물추출물	180	0.65	100	63
NaCl+금속염	180	0.7	100	69
폴리인산나트륨	160	0.7	100	95
지르코니아(Zirconia)	200	0.75	200	62
단당류, 다당류 혼합물	160	0.7	100	90
커피	180	0.72	180	77
우유	180	0.67	180	57
티타늄	200	0.7	200	93
카본(Carbon)	200	0.7	200	67
계면활성제	160	0.7	100	66
식염수	150	0.73	100	91
느타리버섯(Agaricus)	190	0.7	180	61
테레프탈염산 나트륨	160	0.7	100	66
타닌	160	0.7	100	63
아크릴 수지	160	0.7	100	74
해수	200	0.7	100	65
알루미나(Alumina)	175	0.7	150	67

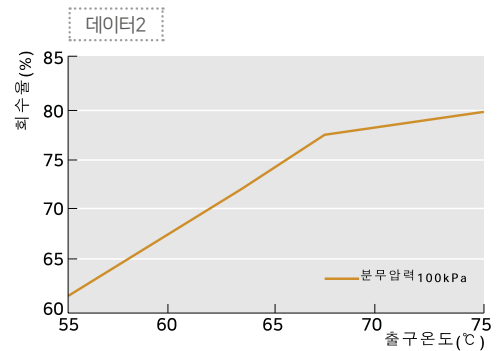
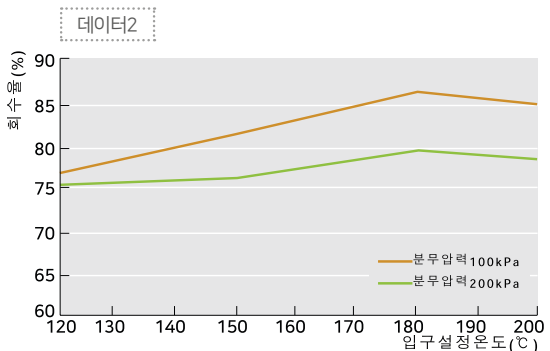
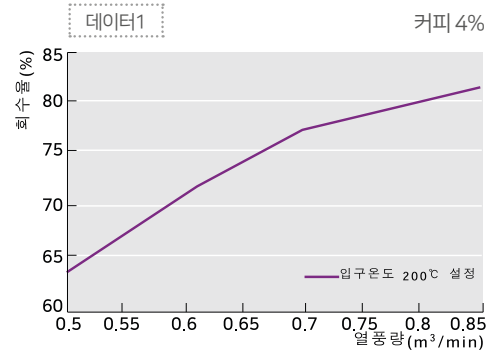
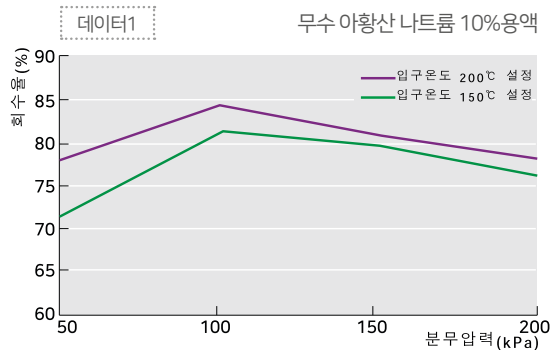
※ 사용환경에 따라 차이가 있을 수 있습니다.

입자크기 분포

시료농도	평균지름(μm)	중위지름(μm)	표준편차(μm)
3% 염화나트륨	3.9	3.5	1.4
5% 염화나트륨	4.3	3.9	1.5
10% 염화나트륨	5.3	4.8	2.4

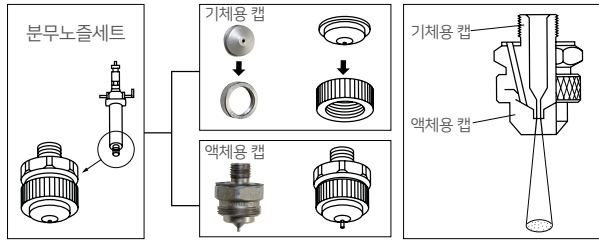


운전조건과 회수율



Option

노즐용 캡



캡 (Hole 직경mm)	직경	호칭	분무공기	시료의 종류	제품 코드 No.
			P압력시의 유량 [kPa(kg/cm ²)] (L/min)		
액체용	PF-1650-SS	1A	68.67(0.7)→1.3 ~ 147.15(1.5)→17.0	균일용액용	120710
	Hole 직경 0.41				
기체용	PA-64-SS	1	68.67(0.7)→13.3 ~ 147.15(1.5)→20.0	슬러리 농도 5% 정도	120720
	Hole 직경 1.6				
액체용	PF-2050-SS	2A	68.67(0.7)→23.0 ~ 147.15(1.5)→36.0	슬러리 농도 5% 정도	120720
	Hole 직경 0.51				
기체용	PA-64-SS	2 (표준)	68.67(0.7)→19.3 ~ 147.15(1.5)→31.0	슬러리 농도 5~20% 정도	120730
	Hole 직경 1.6				
액체용	PF-2850-SS	2	68.67(0.7)→19.3 ~ 147.15(1.5)→31.0	슬러리 농도 5~20% 정도	120750
	Hole 직경 0.71				
기체용	PA-70-SS	2	68.67(0.7)→19.3 ~ 147.15(1.5)→31.0	슬러리 농도 5~20% 정도	120750
	Hole 직경 1.75				



분리기·분체회수 용기
(600mL)
제품코드 No. 146750
※표준부속품입니다.

분체회수 용기
(1.2L)
제품코드 No. 147940

흡입필터 (입구)
제품코드 No. 179950
※표준부속품입니다.

에어필터 (출구)
제품코드 No. 179960
※표준부속품입니다.

배기용 호스
제품코드 No. 179980 (2.5m)
※표준부속품입니다.

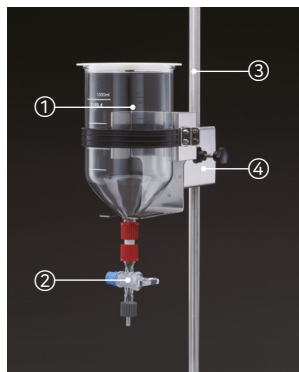
제품코드 No. 179960 (10m)

실리콘 튜브
(내경 3.15 X 외경 5.2mm X 5m)
제품코드 No. 125510



핫 플레이트
HTP-1000형
도달온도 Max.180°C(플레이트면)
교반대 치수 Φ135mm
제품코드 No.275300

외부 온도 센서
제품코드 No.265680



드레인 부착 용기 세트
제품코드 No.275640

세트 구성
①드레인 부착 용기
제품코드 No.275210
②양방향 코크 세트
제품코드 No.275220
③SD-1010용 풀
제품코드 No.275200
④드레인 부착 용기 홀더
제품코드 No.275230

니들 (분무/노즐용)

Hole 직경	0.41mm용	0.51mm용	0.71mm용
제품코드 No.	180250	180260	180270

에어 컴프레셔

제품명	제습장치 부착형 에어 컴프레셔
연속작동압력	0.62 Mpa
생산량	240 L/min
소음	50 dB/1.5m
무게	84 kg
외형치수	500Wx630Dx920H mm

KBT 케이비티(주)

경기도 성남시 분당구 동원로 21번길 5(동원동)

T. 031-716-6052 / F. 031-716-6059 / kbtbio@kbt.co.kr / www.kbt.co.kr