

NPD Cartridge Filter

2007. 2. 15

1. 특 징

NPD Cartridge Filter 는 미세섬유를 Winding Type 으로 열융착하여 내부구조가 3 차원적 입체구조를 갖고 있으며, 미세섬유의 교차점이 강하게 열융착되어 있어 유량 및 차압이 증가하여도 여재의 이동 및 탈락이 없다,

- 1) 여과효율이 높다
내부구조가 미세섬유의 균일한 3 차원적 그물망 구조로 되어있어 불순고형물 여과 효율이 높다.
- 2) 수명이 길다
내부구조가 균일하여 유체흐름이 일정하며 미세섬유가 단단하게 열융착 되어있어 불순고형물 포집량이 크고 사용시간이 길다.
- 3) 압력손실이 적다
유기용제를 사용하지 않는 미세섬유만의 3 차원 구조로 최대의 공극률을 갖고 있어 여과 중 압력손실이 적어 동력비를 절감한다.
- 4) 여과정도가 정확하다
여과정도에 다른 정확한 굵기의 미세섬유를 사용하여 여과정도가 정확하다.
- 5) 깨끗하다
FDA 식품 포장재 기준에 적합한 여재를 사용하므로 유기용제 유출이 없으며 사용 후 소각하여도 유해물질 배출이 없다.

2. 기술 사양

- 1) 여과 정도: 0.5, 1, 3, 5, 10, 25, 50 μ m
 - 2) Cartridge 길이*: 62.5, 125, 250, 500, 750, 1000mm
 - 3) Cartridge 외경 · 내경: 64 x 30, 62 x 30 mm
 - 4) 여재: Polypropylene Fiber
 - 5) 운전온도: Max. 80 $^{\circ}$ C
 - 6) 내압강도: Max. 5 bar
 - 7) 제조방법: Winding Type 의 열융착
 - 8) 내부구조: 균일한 3 차원적 그물망구조
- * Cartridge 는 길이는 주문에 따라 생산가능

3. 적용 분야

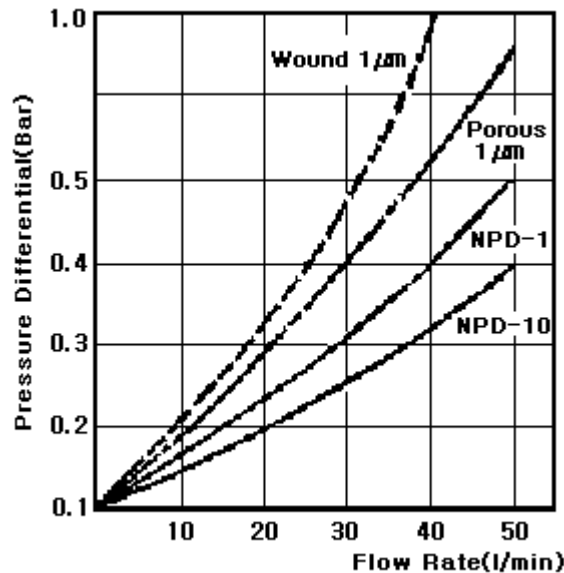
- 1) 식품, 음료, 양조산업: Syrup, 발효액, 식용유, 식초, 맥주, 청주, 과일주스, 청량음료등
- 2) 제약, 화장품산업: 시약, Pyrogen, 화장품, 향수, Shampoo, Lotion, Solvent, Detergent 등
- 3) 전자, 반도체산업: DI, UF, RO 의 Prefiltration, 산 · 알칼리 등 화학약품, Photoresist Solution, Plating Solution, Magnetic Coating, Solvent 등
- 4) 합성수지, 도료산업: 수지, Paint, Dyestuff, Printing Ink, Varnish, Adhesive 등

- 5) 도금산업: Plating Solution, Etching Solution, 산 · 알칼리 용액 등
- 6) 공업용수, 냉각수, 폐수 등
- 7) 압축공기, 각종 Gas 등

4. 성능 특성

1) 유량 vs 차압 특성

Filter Cartridge 에 통과유량이 증가하면 유로저항도 증가한다. NPD Cartridge 는 다른 Filter 대비 차압이 적어 Cartridge 의 변형이 적으며 수명이 길다. Filter 를 장기간 사용하면 차압이 허용차압 이상으로 증가되어 Cartridge 및 Filter Housing 의 변형 및 파손이 우려되므로 허용차압 내에서 사용수명을 결정해야 한다.

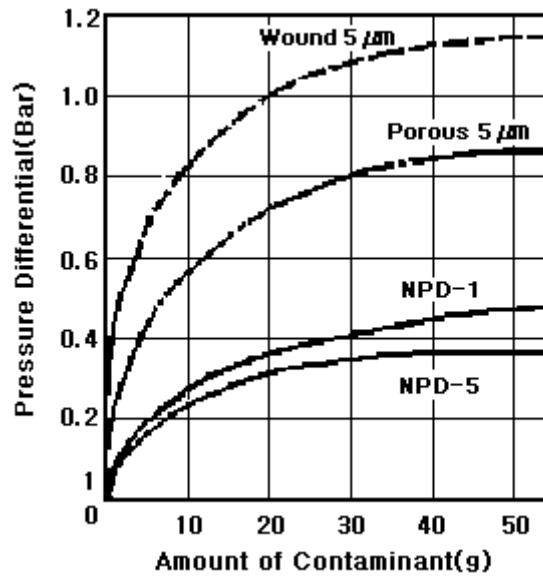


• Test 방법

길이 250mm 의 Clean Cartridge 를 Filter Test 장비에 장착하고 유량을 서서히 증가 시켜 유량 측정범위 0 - 50 liter/min 에서의 Cartridge 전 · 후의 압력차를 측정한다. 정확히 Cartridge 에 걸리는 차압을 측정하기 위하여 Cartridge 장착 된 상태에서 각 유량에 따른 Filter Housing 입 · 출구의 압력차를 측정한 후 Cartridge 가 제거 된 상태에서 각 유량에 따른 Filter Housing 입 · 출구의 압력차를 뺀 값으로 측정한다.

2) 불순고형물 포집량 vs 차압 특성

Filter Cartridge 에 불순고형물이 포집량은 Filter Cartridge 수명과 밀접한 관계가 있다. NPD Cartridge 는 다른 Filter 대비 불순물 포집량이 커서 수명이 길다.

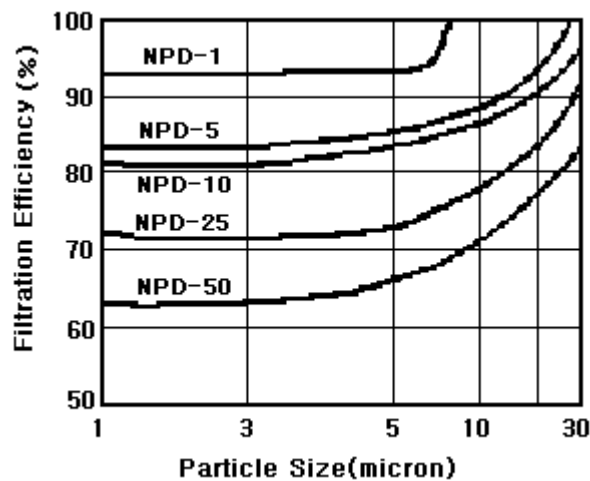


• Test 방법

길이 250mm 의 Clean Cartridge 를 Filter Test 장비에 장착하고 초기의 Cartridge 전 · 후의 압력차를 측정한다. 이후 불순고형물 10 g 을 투입하여 순환 여과하여 물이 투명해질 때 Cartridge 전 · 후의 압력차를 측정한다. 같은 방법으로 불순고형물을 10g 씩 점차로 증가 시키며 Cartridge 전 · 후의 압력차를 측정한다.

3) 여과효율

Filter Cartridge 에 여과효율은 여과정도에 따른 불순고형물의 제거정도를 나타내는 값으로 Filter Cartridge 의 성능을 나타내는 중요한 특성중의 하나이다. NPD Cartridge 는 여과정도에 따라 여과효율 63-94% 이상을 나타낸다.

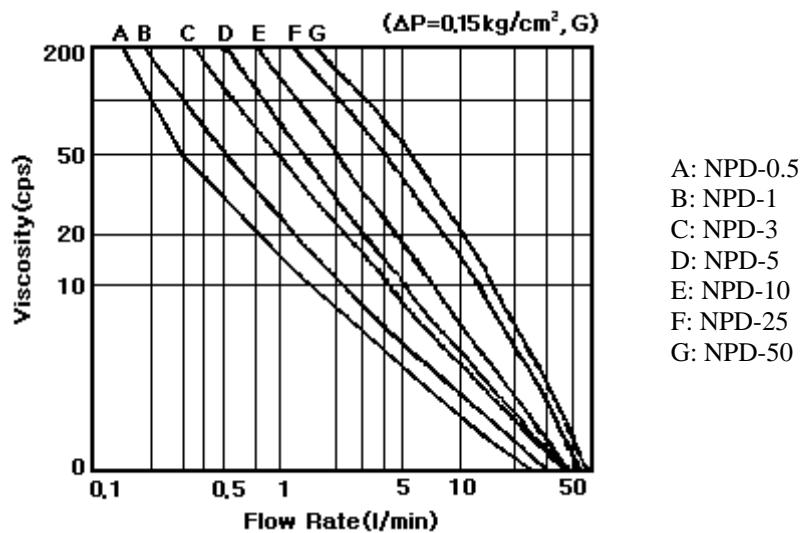


● Test 방법

길이 250mm 의 Clean Cartridge 를 Filter Test 장비에 장착하고 유량을 30 liter/min 으로 순환시키고 초기 입도분포가 입증된 불순고형물[Carborundom #4000 (2 - 4 μ m), #1200 (3 - 20 μ m), #800 (10 - 30 μ m), #100 (90 - 210 μ m)]을 5 - 20g 첨가 교반하여 Cartridge 를 통과시킨다. 첨가 후 1분 경과 시 Cartridge 전·후에서 각각 10 ml 의 Sample 을 채취하여 Particle Counter 로 용액 중에 포함된 입자를 Counting 하여 여과효율을 측정한다.

4) 점도 vs 유량 특성

점성이 높은 유체는 여과 시 유로저항이 증가하여 유량이 감소한다. 점도에 다른 유량의 측정은 사용유체의 여과조건 설정에 매우 중요한 요소이다.



● Test 방법

길이 250mm 의 Clean Cartridge 를 Filter Test 장비에 장착하고 시험유체로 Glycerin 용액을 사용한다. Glycerin 용액의 농도를 10 - 200 cps 로 조절하고 Cartridge 입·출구 차압을 0.15 Bar 로 설정하고 유량을 측정한다.

5) 내압 강도

Filter Cartridge 의 내압강도는 사용조건에 따라 Cartridge 에 걸리는 압력을 견디는 성능을 나타내는 값으로 공정의 안정성에 중요한 영향을 미친다.

NPD Cartridge 는 내압강도 5 Bar 에서 변형 없이 안정 운전이 가능하다.

● Test 방법

길이 250mm 의 Clean Cartridge 를 Filter Test 장비에 장착하고 고점도 윤활유를 점도 120cps 로 조절한 후 Gear Pump 로 초기유량 40 liter/min 로 순환시킨다. 불순고형물을 계속 투입하여 Cartridge 전·후 차압을 5.5 Bar 가 되도록 하고 30분간 계속 운전 후 Cartridge 의 변형 유무를 측정한다.

6) 기계적 강도

Filter Cartridge 의 기계적 강도를 측정하기 위하여 만능 측정기로 측정한 결과이다.

(1) 측면 국부 정하중:

350 Kg 의 국부 정하중에도 Cartridge 에 균열이 발생치 않음

● Test 방법

길이 250mm 의 Cartridge 측면 중심에 350 Kg 의 국부 정하중을 가하여 변형유무를 관측한다.

(2) 길이방향 변형도:

650 Kg 의 정하중 제거 후 1 분 경과 시 길이방향의 변형도는 1mm 이하임

● Test 방법

길이 250mm 의 Cartridge 에 길이방향으로 650 Kg 의 국부 정하중을 가한 후 하중을 제거한다. 하중제거 후 1 분 경과 시 길이의 변위량을 측정한다.

(3) 측면전면하중:

1000 Kg 의 정하중을 Cartridge 측면에 전면 하중으로 가하여도 외형은 변형하여도 균열은 발생치 않음

● Test 방법

길이 250mm 의 Cartridge 에 길이방향으로 1000 Kg 의 전면 하중을 가하여 변형 유무를 관측한다

7) 내약품성

(1) 유기 용제

약 품	침적 온도		비 고
	실온	60 °C	
Acetic Acid	A	A	A: 사용가능 B: 시험 후 제한 적 사용 C: 사용불가
Aceton	A	A	
Benzen	A	C	
Carbon Tetrachloride	B	C	
Cresol	A	B	
Ethyl Alcohol	A	A	
Ethyl Acetate	A	A	
Glycerin	A	A	
Kerosene	A	C	
Methyl Acetate	A	A	
Methyl Alcohol	A	A	
N-Hexane	A	C	
Phenol	A	A	
Toluene	A	D	
Xylene	A	A	

* 주의: 상기의 각 특성 Data 는 독자적 Test 방법에 따른 Data 입니다.
 실제사용조건에서는 상기 Data 와 맞지 않을 경우가 있으니 상담 바랍니다.

2) 무기 용제

약 품	침적 온도		비 고
	실온	60 °C	
Hydrochloric Acid 10%	A	A	A: 사용가능 B: 시험 후 제한 적 사용 C: 사용불가
Lactic Acid 30%	A	A	
Nitric Acid 10%	A	C	
Sodium Carbonate 20%	B	C	
Sodium Chloride 10%	A	B	
Sodium Hydroxide 60%	A	B	
Sodium Hydroxide 10%	A	A	

* 주의: 상기의 각 특성 Data 는 독자적 Test 방법에 따른 Data 입니다.
 실제의 사용조건에서는 상기 Data 와 맞지 않을 경우가 있으니 상담 바랍니다.

• Test 방법

Cartridge 를 다음과 같이 각종 약품에 침적하여 시험편의 변형유무 및 강도를 측정하여 내약품성을 측정하였다.

- ① 침적온도 및 시간
 - 가) 실온: 240 hr
 - 나) 60°C: 240 hr (60°C-10hr, 실온-10hr, 12 회 반복)
- ② 시험편
 - 가) 크기: Φ64 x Φ30 x 50mm (외경 x 내경 x 길이)
 - 나) 무게: 약 50 g
 - 다) 판정기준 (변형유무 및 강도저하 정도)

- A: 강도저하, 변형 없음
- B: 강도저하 5% 이하, 약간 변형
- C: 강도저하 5% 초과, 다소 변형

8) 중금속 유출 Test

ND: Non Detectable

항 목	Cr (ppm)	Cd (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Hg (ppb)	As (ppb)
Cartridge	ND	ND	ND	ND	ND	ND

• Test 방법

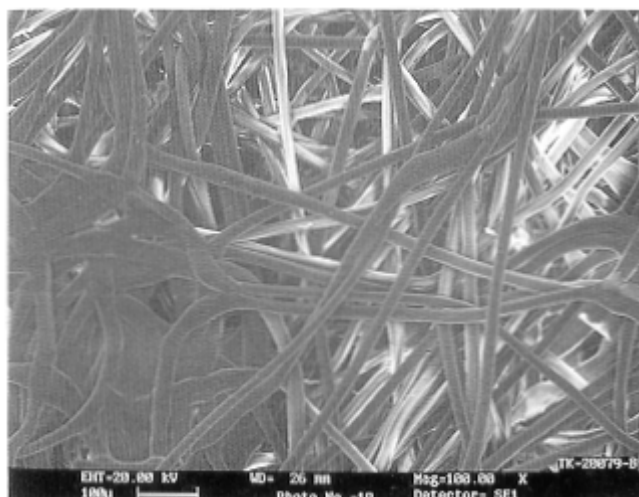
Cr, Cd, Cu, Pb: Perkin-Elmer 2380 Atomic Absorption Spectrophotometer System
 Hg, As: Perkin-Elmer 2380 Atomic Absorption Spectrophotometer System
 MHS -10 Mercury/Hydride System

상기 시료 검출한계:

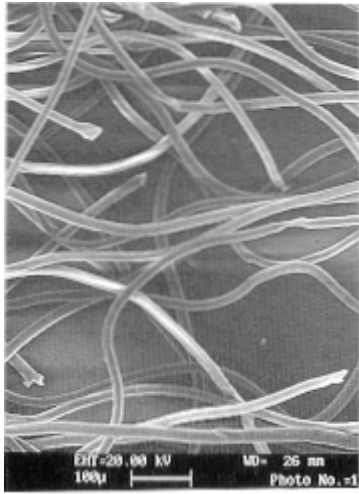
Cr: 0.1 ppm, Cd: 0.025 ppm, Cu: 0.09 ppm, Pb: 0.5 ppm, Hg : 1 ppb, As: 1 ppb

9) 내부 구조

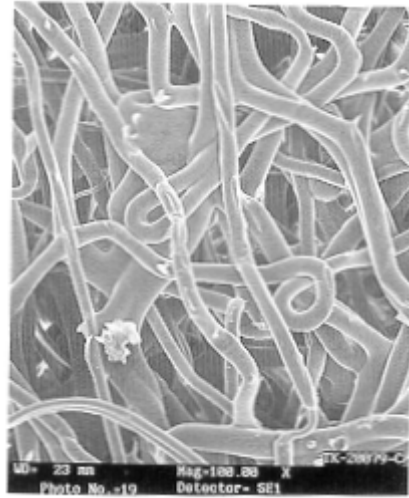
전자현미경으로 NPD Cartridge 를 살펴보면 미세섬유가 3 차원적으로 균일한 공극이 형성 되었으며 섬유교차점의 열융착이 확실하여 여과 시 섬유의 이동이나 탈락이 없음을 알 수 있다.



NPD Cartridge 내부구조



Wound Cartridge 내부구조



Porous Cartridge 내부구조

5. Ordering Information

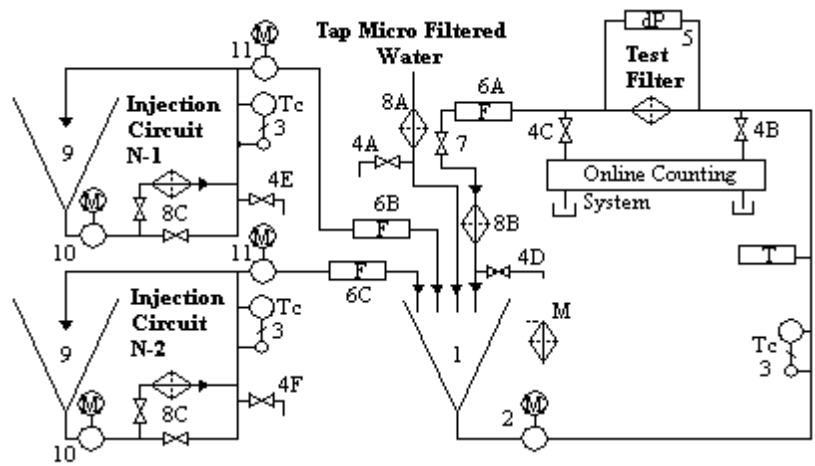
	Length		*Micron rating	Style	
NPD-	62.5	-L-	0.5	-N	No Core & End Caps
	125		1		
	250		3		
	500		5		
	750		10		
	1000		25		
			50		

* Nominal Removal Efficiency

예) NPD-250L-1-N: 250mmL, 1 Micron, No Core & End Caps

6. Cartridge Test 장비

아래의 Schematic Diagram 은 France 의 IFTS(Institute of Filtration and Techniques of Separation)가 제시한 Cartridge Filter Test 장비의 Schematic Diagram 으로 Cartridge 의 여과 효율, 여과정도, 불순고형물 포집량을 정확하게 측정하기 위하여 제안된 방법으로 AFNOR Standard NF X 45-303 으로 채택 되었다.



- | | | |
|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1. Main Reservoir | 2. Main Pump | 3. Temperature Controller |
| 4. Sampling Tap | 5. Differential Pres. Gauge | 6. Flow Meter |
| 7. Counter Pressure Valve | 8. Clean-up Filter | 9. Injection Reservoir |
| 10. Circulating Pump | 11. Injection Pump | |