

여과집진막의 제조 및 선정

이 총 중

(주)우다

(1995년 6월 5일 접수)

Manufacture and Selection of Bag Filter

Chung-Joong Lee

Wooda Co., Seoul, Korea

(Received June 5, 1995)

1. 서 론

지난 수십년간 부직포 산업에 대한 관심이 증대되고 있고, 정부차원에서 환경문제에 관심이 고조되면서 부직포를 이용한 FILTER의 수요는 꾸준히 늘고 있다. 특히, 대구의 폐놀사건 및 리우회담 개최 등으로 환경문제에 전국민이 적극적으로 대응하고 관심의 영역이 급속히 넓어짐으로 인하여 공해방지용 각종 FILTER와 집진기용 FILTER의 수요가 상당히 증가되고 있는 실정이다. 또한 리우회담을 계기로 정부의 공해방지 및 환경에 대한 규제도 대폭 강화되었다. 이에 따라 기존의 직물을 소재로 한 여과매체보다 형태의 안정성, 다양성, FILTERING 효과에서 앞서고 있는 부직포의 여과매체에 대한 관심이 점차 높아지고 있는 실정이다. 따라서 아직 개발하지 못한 부직포를 이용한 FILTER의 개발이 시급하고, 미개척 분야에서의 부직포 사용을 위한 연구가 꾸준히 이루어져야 하겠다. 그리고 환경규제가 강화됨에 따른 고성능 여과포의 개발 또한 시급한 실정이다. 본 장에서는 부직포를 이용한 여과매체, 즉 BAG FILTER의 제조 및 선정 등에 대하여 간략하게 소개하고 추후 부직포 산업의 활성화에 미약하나마 보탬이 되길 바란다.

Bag Filter의 제조공정도

공정기호	공 정 명	공 정 설 명
▽ ↓	Fiber 투입	Fiber를 운반하여 투입한다.
○ ↓	개면공정	Bale Breaker에서 뭉쳐진 솜을 털어준다.
○ ↓	Hopper공정	일정한 양의 Fiber를 다음 공정에 공급한다.
○ ↓	Carding공정	공급된 Fiber를 Web상으로 만든다.
○ ↓	성형공정	Web을 일정한 두께로 적층시킨다.
○ ↓	편칭공정	기계적으로 3차원 교락시킨다.
○ ↓	Cutting 공정	Roll 상태로 절단한다.
◆	검사공정	제품을 검사한다.

2. Bag Filter

제철, 시멘트 산업 등 분체를 사용하는 모든 산업의 집진기 내에 장착하여 분체의 포집, 여과 및 이송을 시키는 FILTER MEDIA를 말한다.

부직포와 직포의 물성 비교의 예

	품 종	무 게 (g/m ²)	두 게 (mm)	통기도 cc/cm ³ s	밀 도 (g/m ²)	공간율 (%)
A	Polyester 부직포	318	0.95	35.7	0.335	75.7
B		428	0.98	26.2	0.437	68.3
C		512	1.57	23.8	0.326	76.4
D		525	1.84	48.3	0.285	79.3
E		809	2.11	11.1	0.383	72.2
F	Polyester 직 포	280	0.44	8.7	0.636	53.9

주 1) 통기도: 브라지일형 통기도 시험기 $\Delta P = 12.7\text{mmAq}$

2) 여과포 B는 열접착 프레스 가공, D는 세공을 약간 크게 가공

3. 직포와 부직포의 차이점

부직포의 여과성에 대해서 직포와 비교해 보면 가장 큰 차이는 여과포의 세공의 형태라 할 수 있다. 직포의 경우는 만들어지는 틈새가 여과에 이용되는 세공이며 이 세공이 직포 전체의 체적에 대해서 차지하는 비율은 절반 혹은 그 이하이다. 이에 비해 부직포의 경우는 FELT를 구성하는 단섬유의 얽힘에 의하여 생기는 섬유간의 틈새가 직접 여과에 이용되는 세공이 되는데 이 세공이 FELT 전체의 체적에 차지하는 비율은 상당히 크며 일반적으로 70% 전후이고, FELT에 있어서는 80~90% 정도로 될 때도 있다. 따라서 무게(g/m²)와 두께(mm)가 각각 상등한 경우에 대하여 여과에 이용되는 세공이 차지하는 체적은 부직포가 직포에 비해 꽤 크다.

일 예로서 앞의 표에 있어서 부직포 A와 직포 F를 비교해 보면 공간율, 즉 세공이 차지하는 체적은 A편이 F의 약 1.4배로 앞서 기술한 세공형태의 차

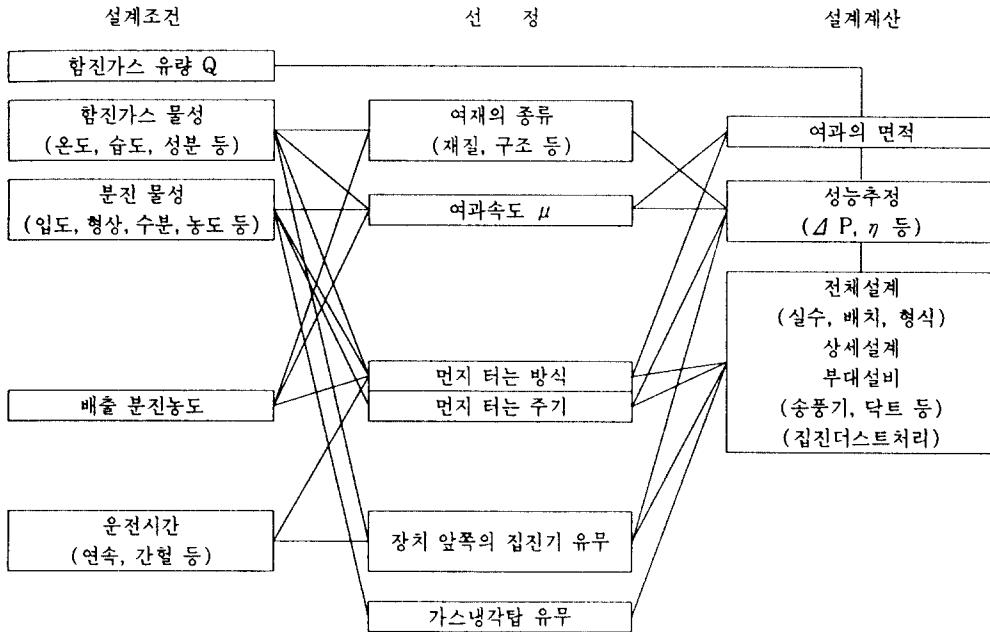
도 어려워서 통기도의 현저한 향상을 나타내고 있다. 여과속도의 비교는 부직포가 직포보다도 크게 취할 수가 있으므로 일반적으로 여과포 단위면적에 대한 가스 처리량을 크게 취할 수 있다. 그러나 이런 사실은 단순히 수치상의 비교이며, 설비상의 조건이 여과포의 기능을 완전히 발휘시키는데 큰 영향을 주므로 여과포에 사용되는 세공의 집적의 공간이 크다는 것이 그대로 여과성능을 높이는데 결부되지 않고 경우에 따라서는 양부의 판정이 반대로 될 때도 있으므로 주의할 필요가 있다.

현재는 직포로 사용되고 있는 여과포의 상당량이 부직포로 교체되어 사용되고 있는데 이는 처리용량의 증가, 집진효율의 증가, 압력손실의 절감 등 경제성이나 성능 등에 기인하고 있다. 따라서 많은 상당부분이 직포에서 부직포로 교체되었고 앞으로도 지속적으로 대체되고 있는 추세이다.

4. Bag Filter의 사용 분야

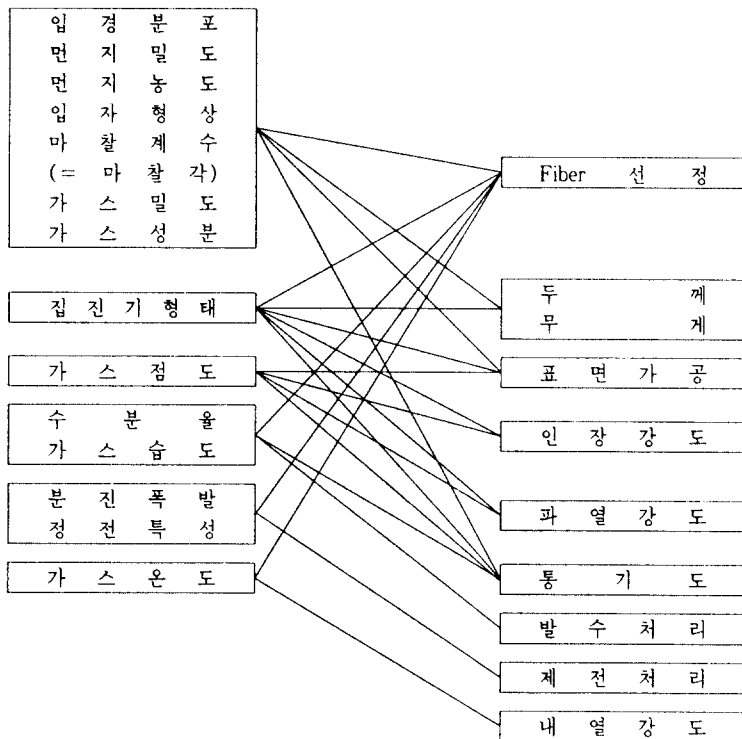
용 도	설 비 명
제철, 주물, 제강	Coal Mill
	건물집진
	전기로
	Coke
	석회소성 원료
시멘트	Coal Mill
	Cement Mill
	Raw Mill Kiln Mill
Boiler	병커C유 보일러
	석탄 보일러
제분공장	원료정선

5. Bag Filter의 설계 순서



6. Bag Filter의 선정

1) Bag Filter의 선정



2) 소재의 내열온도

재 질	상용온도(℃)	최고사용온도(℃)
Polypropylene	85	95
Nylon	80	105
Acrylic	120	125
Polyester	135	150
Nomex	204	240
Polyimide	260	300
Glass	260	270
Tefaire	260	300
Teflon	260	300

7. Bag Filter의 후가공 처리

Bag Filter는 사용되는 용도나 목적에 따라 Filter에 기능성을 부여하거나 효율을 증대시키고 분진의 탈착성을 높이기 위하여 많은 종류의 후가공이 처리된다.

1) 열처리

① Gas Singed

이 가공은 이전부터 널리 실시되고 있는 가공방법으로 FELT 표면의 잔털을 가스 버너로 태워서 잔털을 제거하는 것으로 탈착을 용이하게 할 목적으로 행해진다.

② Calending(열융착 프레스가공)

표면가공중에서 가장 일반적인 것으로 분진이 Felt 내부로 들어오는 것을 막고 Felt 표면에서 표집하고 또한 표면에 생긴 분진의 탈착을 용이하게 할 목적으로 사용된다. 이 가공은 고압 열프레스에 의해서 Needle Felt의 밀도를 높여서 기공을 작게 하는 동시에 표면의 잔털을 열융착시켜 평활성을 주는 것이다.

2) 투습발수가공

수분이 많은 가스, 점착성이 강한 분진에 대해서 더스트 박리성을 주 목적으로 한 가공에 이용된다. 주로 실리콘 또는 불소수지가 사용된다.

3) 표면코팅

Bag Filter의 용도나 가능성을 부가하기 위하여 표면코팅을 하는데 주로 Acryle, Urethan, Silicon, 불소수지 등이 사용된다.

4) 이밖에 용도에 따라 제전가공, 내산가공 등을 부여할 수 있다.

8. 결 론

최근 부직포 업계에 있어서 품질에 대한 경쟁이 치열해질수록 품질관리의 중요성이 대두되고 기술 혁신에 관한 인식이 높아지고 있다. 그러므로 경쟁에서 뒤떨어지지 않기 위하여 많은 제조업자들은 품질을 고급화시키는데 노력해야 할 것이다.

한국의 부직포 산업이 꾸준히 발전해 오면서 많은 시행착오를 겪은 것만은 사실이다. 초기 불모지에서 동분서주하며 끊임없이 노력해 온 결과 오늘날과 같은 위치에 서게 되었다. 이제는 크고 작은 업체가 많이 생겨남에 따라 서로가 경쟁상대로서 제품의 질을 높이고 신제품 개발에 주력하여 부가가치가 높은 제품을 할 시점에 도달하게 되었다.

이제까지 부직포 제품의 수요 중 많은 양이 수입에 의존해 왔고 아직도 다량의 제품의 전적으로 수입에 의존하고 있는 실정이다. 무궁무진한 개발의 잠재력을 가지고 있는 부직포가 앞으로 성장하게 위해서는 효율성이나 성능면에서 우수한 제품의 개발을 얼마나 지속적으로 수행하느냐에 달려 있다. 또한 국제적으로 시장개방이 이루어지고 있는 상황에서 외국의 우수한 제품들이 물밀듯이 국내로 유입되고 있으며 이에 대한 대응으로 기술 경쟁력을 높여야 할 것이다.

Table 1. 각종 섬유유의 시약에 대한 용해성

섬유명	용제		60% 황산		70% 황산		진한 황산		진한 질산		산화구리 암모니아		20% 염산		35% 염산		빙초산		5% 수산화 나트륨		차아연소 산나트륨		100% 아세트		
	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	상온	
면	I	S ①	S ①	S ①	I	S ①	S ①	S ①	I	I	S ①	S ①	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
마	I	S ①	S ①	S ①	I	S ①	S ①	S ①	I	I	S ②	S ②	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
견	S ①	S ①	S ①	S ①	I	S ①	S ①	S ①	I	I	S ③	S ③	I	I	S ①	S ①	I	I	I	S ③	S ③	S ①	S ①	I	I
양모	I	I	I	S ③	I	S ③	S ③	S ③	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	S ②	S ②	S ②	S ②	I	I
비스코스레이온 구리암모늄레이온	S ①	S ①	S ①	S ①	I	S ①	S ①	S ①	I	I	S ①	S ①	I	I	S ①	S ①	I	I	I	I	I	I	I	I	I
아세테이트	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	I	I	I	I	S ①	S ①	I	I	I	I	I	I	I	I	I
트리아세테이트	CS ③	S ③	S ③	S ③	S ③	S ③	S ③	S ③	S ③	S ③	I	I	I	I	SS ③	SS ③	I	I	I	I	I	I	I	I	I
나이론 6	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	I	I	I	I	S ①	S ①	I	I	I	I	I	I	I	I	I
나이론 66	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	I	I	I	I	S ①	S ①	I	I	I	I	I	I	I	I	I
비닐론(포르말화) 아크릴	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	I	I	I	I	S ①	S ①	I	I	I	I	I	I	I	I	I
아크릴계	I	I	I	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	S ③	S ③	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
폴리에스테르	I	I	I	S ①	S ①	S ①	S ①	S ①	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
폴리염화비닐	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
비닐리덴	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
폴리프로필렌	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
폴리우레탄	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	I	I	I	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※

I: 3분간 처리해서 불용해 CS: 상당용해 □: 상온 ○: 즉시 ②: 2분간 ※: 타입에 따라 용해성이 일치하지 않는다.
S: 용해 △: 비등 ①: 1분간 ③: 3분간 SS: 약간 용해

용제	80% 아세톤	디메틸포름아미드	65% 티오시아산 칼슘	테트라히드로포란	디옥산	모노클로로벤젠	키실렌	비프로벤젠	페놀사염화탄	m-크레졸	염화에틸
온도	섬유명	면	70-75°C	면	면	면	면	면	면	면	면
	면	△		△	△	△	△	△	△	△	△
	마	△		△	△	△	△	△	△	△	△
양모	면	△		△	△	△	△	△	△	△	△
	견	△		△	△	△	△	△	△	△	△
비스코스레이온	면	△		△	△	△	△	△	△	△	△
	구리암모늄레이온	△		△	△	△	△	△	△	△	△
아세테이트	면	△		△	△	△	△	△	△	△	△
	트리아세테이트	△		△	△	△	△	△	△	△	△
나이론 6	면	△		△	△	△	△	△	△	△	△
	나이론 66	△		△	△	△	△	△	△	△	△
비닐론(포르말화)	면	△		△	△	△	△	△	△	△	△
	아크릴	△		△	△	△	△	△	△	△	△
아크릴계	면	△		△	△	△	△	△	△	△	△
	폴리에스테르	△		△	△	△	△	△	△	△	△
폴리염화비닐	면	△		△	△	△	△	△	△	△	△
	비닐리덴	△		△	△	△	△	△	△	△	△
폴리프로필렌	면	△		△	△	△	△	△	△	△	△
	폴리우레탄	△		△	△	△	△	△	△	△	△