

# 원단 비팅장치가 내장된 액류형 제트노즐 분사식 축소기의 공정특성에 관한 연구

이춘길, 김종후\*

경일대학교 섬유패션학과, (주)정일\*

## 1. 서론

‘원단 비팅장치가 내장된 액류형 제트노즐 분사식 축소기’는 우수한 축소기의 기능과 염색가 공정정에 있어서 고부가가치 제품을 생산해 낼 수 있다는 점에서 매우 중요한 의미를 가진다. 이는 섬유기계산업의 산업·경제적 측면에서 살펴볼 때, rotary washer 공정 생략에 따른 약 60%의 설비비용 절감, 가공공정의 단순화(endless process, 탈수, 해포, 수세 공정 생략), 기계 구동 에너지의 50% 절감, 60%의 용수의 절감 효과, 증기에너지 24% 절감 등 다양한 특성을 가지고 있다.

이와 같은 산업적, 경제적 파급효과를 활용하여 국내 섬유산업에 적용시킴으로써 가격경쟁과 기술적 우위를 확보할 수 있다. 이러한 축소기의 공정특성에 대해 규명하기로 한다.

## 2. 구성 및 공정특성

원단 비팅장치가 내장된 액류형 제트노즐 분사식 축소기의 구성 및 공정상의 특징은, 축소기 2대를 기준으로 할 때, endless 2대, 고압 rotary 2대, 탈수기 1대, 해포기 1대, 수세기 1대, 염색기 2대를 모두 대처할 수 있다. 이와 같은 공정의 변화를 통하여, 신개발 기술의 가장 큰 특징인 가공공정의 단순화가 가능하다. 따라서, 기존의 「endless ⇒ 축소 ⇒ 탈수 ⇒ 해포 ⇒ 연폭 ⇒ 수세 ⇒ 염색」의 공정을 「연폭 ⇒ (축소+수세+염색)」, 또는 「연폭 ⇒ (축소+수세) ⇒ 염색」으로 간단하게 작업할 수가 있는 것이다.

다음 Fig. 1은 이상에서 기술한 기존공정과 신공정의 차이를 플로우차트로 도식화한 것이고, Rotary washer와 신개발품의 세부적인 공정특성을 Table 1에 비교 분석하여 나타내었다.

다음은 ‘원단 비팅장치가 내장된 액류형 제트노즐 분사식 축소기’의 주요 부분을 도식화하여 나타낸 것이다. 각각의 그림에서 명칭은 본체(10), 모터(15), 캠기구(20), 크랭크기구(30), 샤프트(40), 비팅봉(41, 42), 차단판(50)으로 명명하였다.

Fig. 2는 비팅장치의 측면도를 나타낸 것으로, 비팅봉은 평면과 측면에서 볼 때 크기가 다른 폐곡선 형태를 평행하게 고정하여 일체화된 구성을 지니게 된다. 비팅봉의 길이는 동체의 중앙부에서 크고 가장자리로 갈수록 작아지게 된다. Fig. 3은 동체 상부 평면도로서, 비팅장치가 한

방향으로 내장되어 있는 것을 보여주고, two-tube를 동시에 나타낸 것이다. 비팅수단은 비팅봉의 간격이 넓은 것과 좁은 것이 전후로 배치된다. 비팅장치는 모두 동일한 방향으로 내장되어 있고, 원단 이송의 위치에 따라 비팅 정도를 달리하기 위해 비팅봉의 수와 간격에 변화를 주었다.

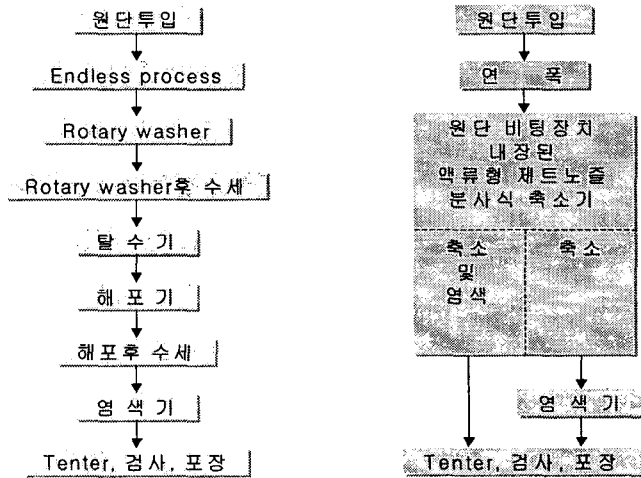


Fig. 1. 기존공정(좌)과 원단 비팅장치 내장형 축소공정(우)의 비교 플로우차트.

Table 1. Rotary washer와 원단 비팅장치 내장형 축소기의 주요 공정특성 비교[800kg 기준]

항 목	Rotary washer	원단 비팅장치 내장형 축소기	비 고
가공설비	endless 2대, 고압 rotary 2대, 탈수기 1대, 해포기 1대, 수세기 1대, 염색기 1대 총 8대	신개발 축소기 2대	설비비용이 약 60% 가량 절감
가공공정	endless→축소→탈수→해포→연폭→수세→염색	연폭→(축소+수세+염색) 또는 연폭→(축소+수세)→염색	공정 대폭축소
에너지 소요량	182kW/hr	86kW/hr	50%의 에너지가 절감
설치면적	20.1×43=864.3m <sup>2</sup>	5.1×12=61.23m <sup>2</sup>	설치면적 약 90% 축소

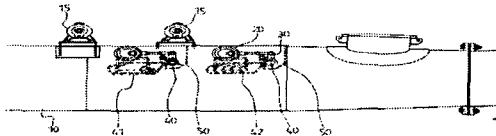


Fig. 2. 비팅장치의 측면도.

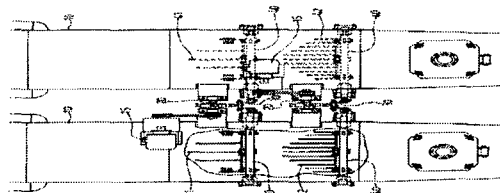


Fig. 3. 동체 상부 평면도.

### 3. 결과 및 고찰

섬유가공공정에서 보편적으로 사용되어지고 있는 rotary washer 축소공정은 과도한 에너지 소비, 과도한 인력의 소요, 생산성의 저하, 가공공정의 복잡성, 다종의 가공설비, 과도한 용수 및 증기의 사용 등의 여러 가지 문제점이 있으나, '원단 비팅장치가 내장된 액류형 제트노즐 분사식 축소기' 공정특성은 다음과 같다.

- ① HISAKA type의 변형 2 tube로 직물축소 내장형 비팅장치를 Tube 당 3개씩 장착하여, 이를 통하여 기존의 7공정을 「연폭→(축소+수세+염색)」의 2공정 또는 「연폭→(축소+수세)→염색」 3공정으로 단순화가 가능한 구조이다.
- ② 2공정 또는 3공정의 대폭적인 공정축소로, 800kg 생산량 기준 에너지 50%, 증기 20%, 용수 60%를 각각 절감 및 절수가 가능하고, 설치면적 90% 축소, 1일 가공인원 약 6명, 가공시간 30% 감축이 가능하다.
- ③ 동체내부 구조를 duct 전면 4각, 후면 8각, 타공  $\psi 2.6\text{mm}$ 로 개선하여 민감한 원단 작업이 가능하고,  $\psi 370\text{mm}$ 의 맨홀을 설치하여 원단 진행상태를 쉽게 관찰하며, 내부연마 등 수리 보전이 용이하다.

### 4. 결론

원단 비팅장치가 내장된 축소공정은 공정이 단순한 성인력, 성에너지의 기계로, 시대적 변화 추세에 대응할 수 있는 섬유 가공기이며, 차세대 축소공정으로 각광을 받을 수 있는 섬유가공 공정이다.

### 감사의 글

본 연구는 2004년도 중소기업기술혁신사업의 결과임을 밝혀두며, 이에 대해 관련기관에 감사를 드립니다. 또한 (주)정일의 이정영 이사, KIGPRIZE의 손경태 연구원께 감사를 드립니다.

### 참고 문헌

1. (주)정일, "원단 비팅장치가 내장된 액류형 제트 노즐 분사식 축소기 개발", 중소기업 기술 혁신개발사업, 중소기업청, 2005.
2. 김종후, "액류염색기의 맨홀기구", 특허 출원2002-27741호, 2002.
3. 김종후, "액류염색기의 맨홀기구", 실용신안 등록 제0287346호, 2002.
4. 김종후, "액류염색기의 타격기구", 특허 출원2003-49803호, 2003.
5. 김종후, "액류염색기의 타격기구", 실용신안 등록 제0334353호, 2003.
6. Textile Mechanics, K. Slater, The Textile Institute
7. J. Tuzsen and B. A.short, *Text. Res. J.*, **30**, 983(1960)
8. T. J. Mahar, R. C. Dhingra, and R. Postile, *Text. Res. J.*, **57**, 357(1987)
9. M. Matsudaire and M. Matsui, *J. Text. Inst.*, **83**(1), 144(1992)
10. T. Betsuno, *J. Text. Mach. Soc. Japan*, **43**, 663(1990)