

새로운 개념의 로터 정방기, Duo Spinner

1. 서 언

이탈리아의 Savio 는 영국 버밍엄에서 열린 2003 ITMA 에서 새로운 로터 정방기, FlexiRotorS 3000 Duo Spinner 를 출품하여 많은 방문객들로부터 호평을 받았다. Savio 는 권사기 분야에서 2003 년도 매출액 163 만 유로를 달성하였는데, 이는 약 40% 시장점유율에 해당되며, 이후로도 신제품과 신기술 개발에 대한 투자를 지속하고 있다. 지난해 6 월 이스탄불에서 개최된 ITM 2004 에서 Savio 의 방적 설비들은 다시 한번 우수성을 인정받았다. Savio 는 ITM 2004 에서 FlexiRotorS 3000 과 2003 년부터 2004 년 상반기까지 전세계적으로 위치를 확고하게 갖춘 Orion E 자동 권사기를 선보였다.

Flex Rotor S 3000 로터 정방기의 장점은 다음과 같다.

- 오늘날의 방적 공장은 JIT(just in time) 방식으로 실을 생산하여 구매자에게 공급하여야 하는데, 이는 빈번하게 실의 생산 로트를 변경한다는 것을 의미한다. 또한 이전과 비교하여 소로트화 된 실도 공급할 수 있어야 된다. 다시 말해 방적 공장의 유연성은 대부분의 섬유 시장에서 우선시 되며, 가장 경쟁력 있는 요소로 인식되고 있다.
- 정방기의 전 · 후면이 독자적으로 구동되도록 설계되어 로터의 회전 속도, 개섬 롤러의 속도, 꼬임수, 드래프트 값 및 권취 속도를 각각 다르게 설정할 수 있기 때문에 이 로터 정방기 하나로 일반 로터 정방기 두 대의 역할을 수행할 수 있다<그림 1>.
- 정방기 본체에 있는 PC 의 키보드를 통하여 방출 인자의 전자 제어가 가

능하다.

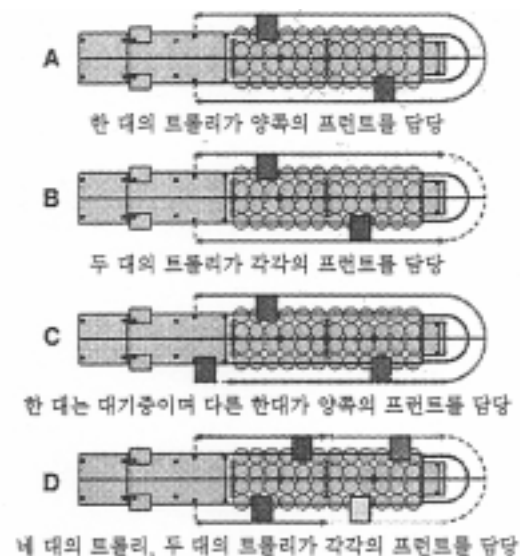
- Savio 의 특허 기술인 전자식 패키지 성형<그림 2>에서는 권사 과정에서 자동으로 실을 유도해 주어 다운스트림 공정과 요구 사양에 따라 크로스 와 인딩 각, 패키지 밀도, 트레이버스 스트로크와 튜브를 중심으로 한 트레이버스 및 축 변위 값들을 조절하여 고객에게 맞는 패키지를 만들어 준다.

- 패키지 밀도가 높다. 태번수 실의 경우 패키지의 중량이 6kg 까지이며 직경은 320mm 에 이른다.

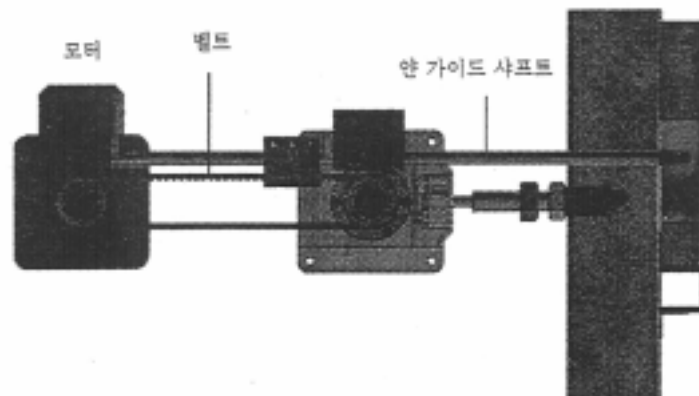
- 트롤리는 한, 두대 또는 4 대까지 정방기에 장착되어 자동화 작업을 수행한다<그림 3>.

- 스피닝 박스는 최신식으로 설계되어 있어 로터의 회전 속도는 150,000rpm 로서 실의 방출 속도는 250m/min 까지 가능하다.

- 정방기의 전면과 후면 프런트는 독자적으로 운전이 가능하여 섬유 소재, 번수, 꼬임수, 로터의 회전 속도, 개섬 롤러의 속도, 권취 패키지 밀도 및 직경 등 서로 다른 제품을 생산할 수 있다.

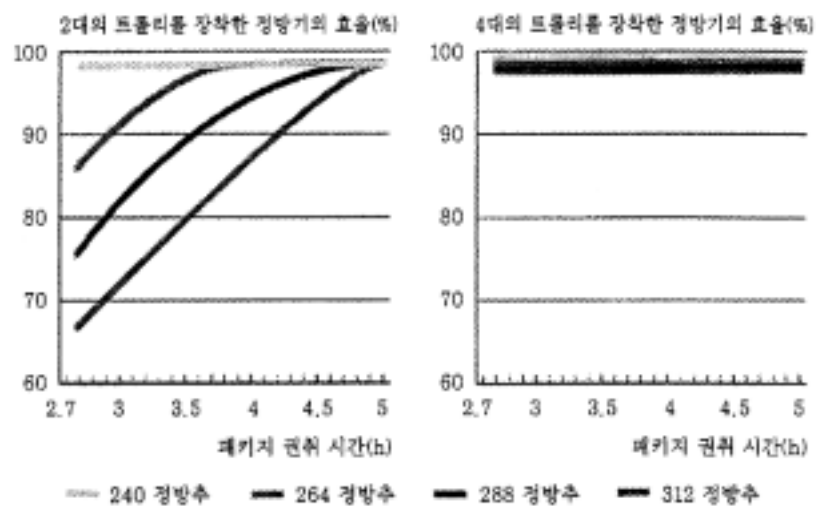


<그림 1> 정방기에 장착된 트롤리



(트래버스 스트록 100-152, 권취각 14-22°, 축변위 ±3mm)

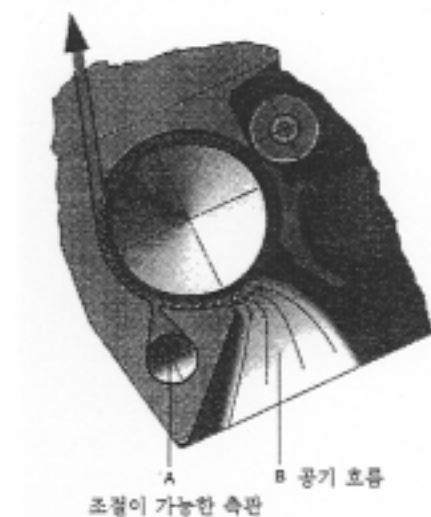
<그림 2> 전자식 패키지 성형 장치(EPB)



<그림 3> 2 대의 트롤리를 장착한 정방기와 4 대의 트롤리를 장착한 정방기의 효율 비교

최적화된 생산 시스템, 다시 말해서 각각의 프런트에서 다른 종류의 패키지를 생산할 수 있기 때문에 단납기 소로트 생산에도 신속하게 대응할 수 있게 되었다. 두 개의 프런트가 독립적으로 작동하며 또한 두 대의 트롤리가 동시에 한쪽의 프런트를 제어할 수 있기 때문에 “로트의 변경”과 “프런트의 유지 보수”가 보다 효율적이게 되었다. 그리고 대형의 잡물 집속 통로가 로

터 정방기 아래에 설치되어 있기 때문에 동일한 프런트에서 다른 색상의 패키지를 오염 없이 생산할 수 있다. 교차 운동을 하는 모바일 브러시가 잡물들을 흡입 장치로 배출시킨다. 두 대의 트롤리가 작동을 하기 때문에 생산량을 늘리기 위하여 반대 편의 트롤리가 다른 편의 프런트로 이동하여 많은 개수의 정방 추를 담당할 수도 있다. 유연한 피싱(실 잇기) 및 도핑 작업을 위하여 정방기 양쪽의 프런트를 다음과 같이 제어할 수 있다. 각각의 트롤리는 한쪽의 프런트만 담당한다. 다시 말해서 두 대의 트롤리가 각각의 프런트를 독립적(자동적인 작업량 분배)으로 제어한다.



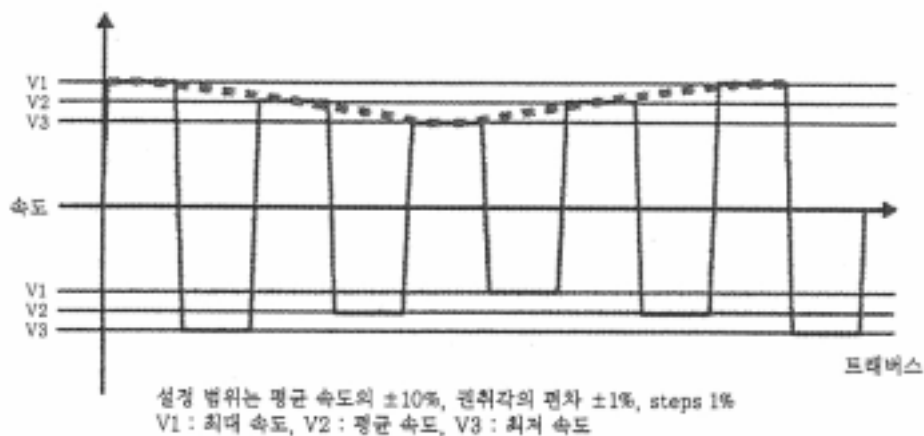
<그림 4> 로터 스피닝 박스의 측면

만약 한 대의 트롤리가 정비 중에 있어서 나머지 한 대가 한편의 프런트에서 반대편으로 이동하여 양쪽의 프런트 모두를 제어해야 하는 경우, 작업을 수행해야 될 편의 프런트에 트롤리가 자동적으로 위치할 수 있도록 조정이 가능하다. 또한 제어용 모터에 의해 모든 장치가 개별적으로 작동하는 완전 독립 시스템이기 때문에 한 추에서 사절(결점)이 발생하면 그 추에서의

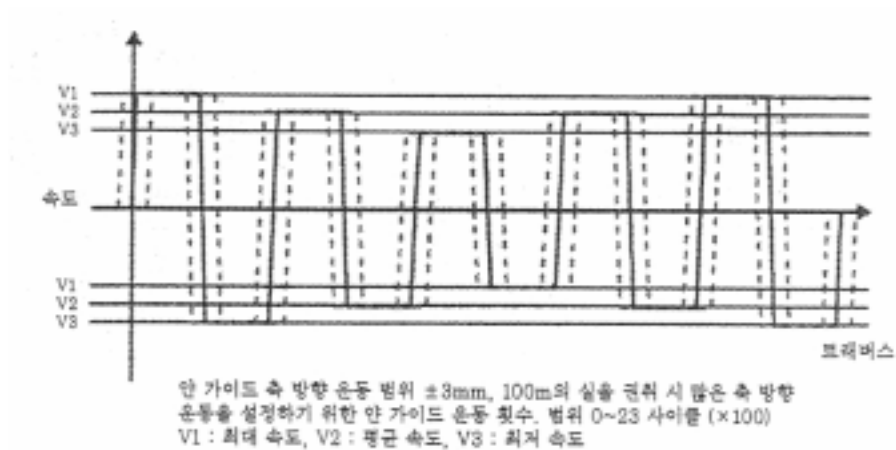
작업만 다시 시작한다. 정방 후에 장착된 센서는 로터가 회전할 때 나타나는 다양한 기계적 현상뿐 아니라 실이 형성되어 정확한 위치로 방출되는 것까지 제어를 하므로 생산 모니터링은 이 센서에 의해 이루어진다. 결과적으로 기계적 구조와 기술적 요소가 접목되어 연속적인 품질 모니터링이 가능해졌다.

2. 로터 정방기 제어

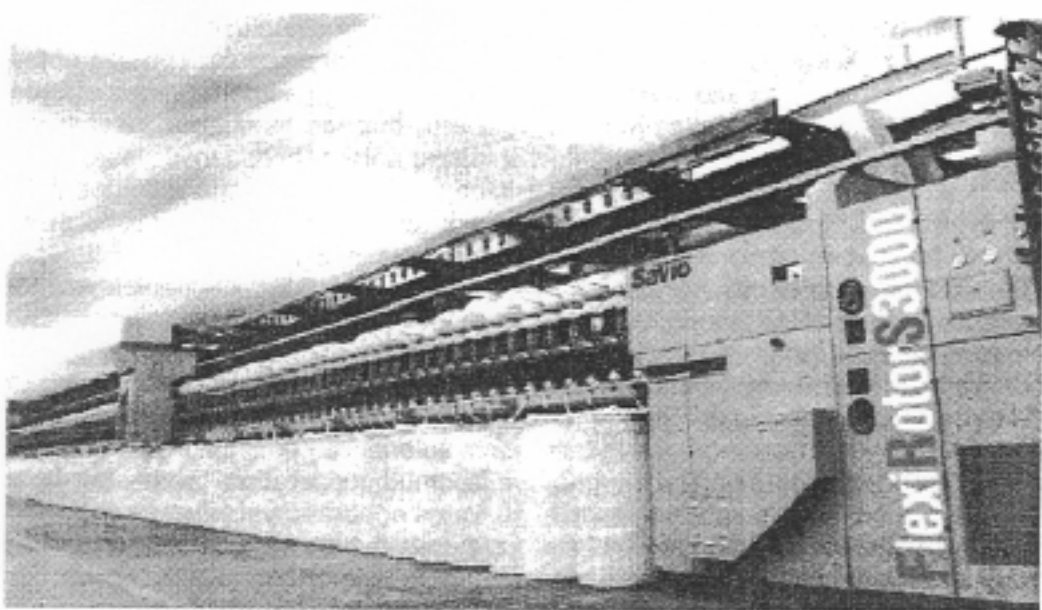
정방 공정의 모든 인자들 예를 들어 로터의 회전 속도, 개석 롤러의 속도, 드래프트, 꼬임수, 권취 장력, 크로스 와인딩 각, 리보닝 방지 감기<그림 5>, 축방향 변위<그림 6>, 전자 패키지 성형(E.P.B.), 흡입 장치 및 트롤리의 피싱 작업과 도핑 작업은 각각의 프런트와 연결된 PC 에 의해 제어된다. 또한 정방기가 운전 중에도 조정이 가능하며 인자들 간의 비율과 작업 요소 간의 일관성 및 모니터링은 “Safety”라는 소프트웨어에 의해 관리된다. 그 결과 순간적인 정전으로 정방기가 멈추거나 전원이 차단됐을 경우에도 정방기의 모든 작업 요소들은 유지된다.



<그림 5> 리보닝 방지 인자



<그림 6> 축 변위



<그림 7> Savio 의 새로운 로터 정방기 FlexiRotorS 3000

패키지 크래들 평형 추와 전원 제동 장치는 독립된 시스템에서 공기압으로 조절되나 정방기의 각 프런트에 통합되어 있으므로 작업자가 최소한의 확인을 해주면 된다. 이 정방기에는 무선 통신 및 휴대가 가능한 팜탑 PC로 작업 요소를 제어할 수 있는 시스템이 갖추어져 있다. 이 팜탑 PC는 정방기의 모든 전자 시스템과 상호 작용을 하여 마치 작업자가 메인 PC 앞에서 작

업하는 것처럼 팜탑 PC 의 원격 조작만으로 정방 시스템의 작동을 모니터링할 수 있다. PC 는 전자 얀 가이드 드라이브를 제어하며 PC 에 설정되어 있는 인자들(크로스 와인딩 각, 얀 가이드 운동, 트래버스 운동 중의 얀 가이드 속도 변화, 패턴 방지 장치 변동, 패턴 방지 횟수의 변동, 패턴 방지 횟수의 교차 변동, 축 변위, 축 변위 빈도, 트래버스 스트로크의 조절 및 트래버스 길이의 변동) 에 의해 전자 패키지 권취가 이루어진다. 이 PC 로 인하여 패키지 크기, 패키지 밀도 및 크로스 와인딩 각이 다른 다양한 패키지를 시장의 수요와 다운스트림 공정에 따라 생산할 수 있게 되었으며 패키지는 트래버스 장치의 변화와 튜브 중심선에 대한 위치 정렬에 의하여 권취된다. E.P.B. 에 의하여 중량이 6kg 이며 최대직경이 320mm 인 패키지의 전자 권취가 가능해졌다. 또한 이로 인하여 정경 공정에서 크릴을 더욱 조밀하게 배치할 수 있으며 튜브의 교체 작업도 감소되었다. 이를 다른 정방기를 사용하여 동일한 직경을 갖는 최대 중량 패키지 작업으로 적용을 한다면 약 30% 정도의 양이 절감된다. 일단 패키지의 사장이 PC 에 설정된 수치에 도달하게 되면 도핑 과정에서 패키지의 직경을 확인하기 때문에 패키지의 길이와 밀도는 일정한 값을 가지게 된다. 만약 패키지의 직경이 PC 에 설정된 오차 범위보다 크거나 작을 경우 패키지는 경고 상태로 되어 트롤리에서 회수하지 못한다. 그러므로 이 정방기는 좀더 균일한 패키지를 생산할 수 있다. ♣ (Savio new FlexiRotorS 3000 Duo Spinner : Melliand International, 2004. No.3)