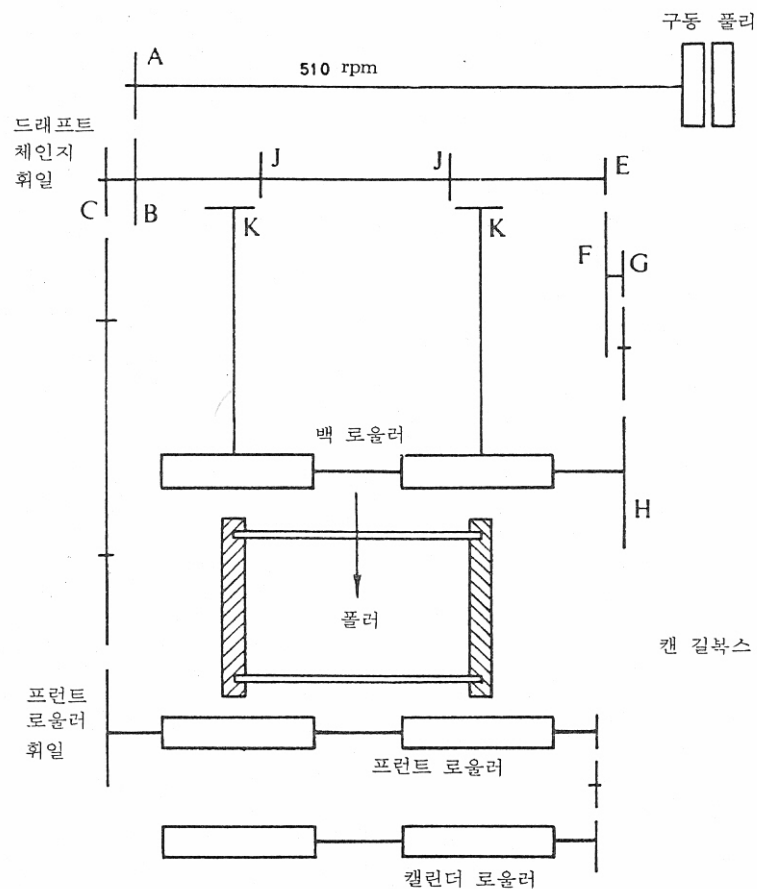


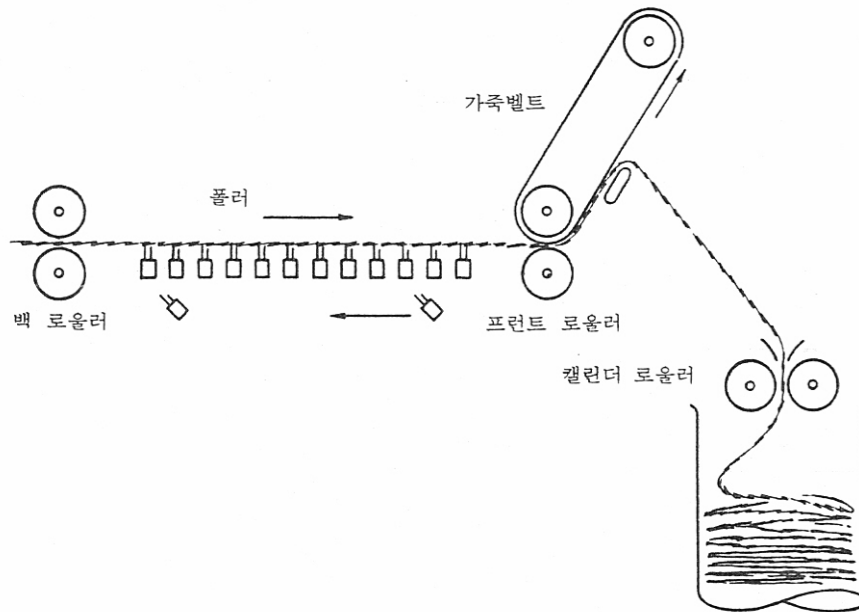
- 실 (6) -

4.9 길 복스(gil box) 드래프트

소모사 생산공정에서는 슬라이버의 드래프트가 여러 종류의 기계로부터 주어질 수 있다. 이들 기계의 설계는 주로 면섬유보다 긴 양모섬유의 길이의 차이에 주안점을 두고 이루어진 것이다. 양모섬유를 처리하기 위한 좋은 방법의 하나는 백 롤러와 프런트 롤러 사이에 일련의 바(bar)와 폴러(faller)를 사용하는 것이다. <그림 16>에 전통적인 Bradford 길 복스가 나와 있고 <그림 16(a)>는 기어 배치도이다.



<그림 16(a)> 길복스의 기어링



<그림 16(b)> 길복스내의 섬유통과

이 기계에 공급된 슬라이버나 톱은 올 코우머(wool comber)에 의해 연신처리를 받을 수 있는 상태로 준비되는데 여기서 원래의 그리지양모(greasy wool)는 연신처리를 할 수 있는 슬라이버 상태로 바뀌게 된다.

프런트 롤러와 백 롤러 사이의 기계적 드래프트는 다음과 같이 계산한다.

$$\frac{\text{프런트 롤러의 표면속도}}{\text{백 롤러의 표면속도}}$$

구동 풀리 샤프트(driving pulley shaft)의 회전수가 510rpm이고 이 시스템의 세부사항이 다음과 같다고 하자.

- 구동 스피드 휠 A의 치수 : 36
- 피동 스피드 휠 B의 치수 : 70
- 드래프트 체인지 휠 C의 치수 : 38
- 프런트 롤러 휠 D의 치수 : 60

- 백 롤러의 직경 : 76mm
- 프런트 롤러의 직경 : 51mm
- 백 샤프트 휠 E의 치수 : 21
- 대형 스테드 휠(stud wheel) F의 치수 : 70
- 소형 스테드 휠 G의 치수 : 16
- 백 롤러 휠 H의 치수 : 70
- 스크루 베벨(screw bevel) J와 K의 치수 : 20
- 폴러 스크루의 피치 : 9.425mm이나 더블 컷(double cut)이므로 이것의 1회전은 폴러(faller)를 18.85mm 움직이게 한다.

프런트 롤러의 표면속도 =

$$510 \times \frac{36}{70} \times \frac{38}{60} \times \frac{51}{1,000} \times \frac{\pi}{1} \text{m/min} = 4.3 \text{ m/min}$$

따라서 프런트 롤러와 백 롤러 사이의 드래프트 $26.7/4.3 = 6.2$ 가 된다. 만약 계산결과 6이란 드래프트가 요구된다면 필요한 새로운 드래프트 체인지 휠의 수치는

$$\frac{\text{현재의 드래프트 휠} \times \text{필요한 드래프트}}{\text{현재의 드래프트}}$$

$$\text{즉, } \frac{38 \times 6}{6.2} = 37t(\text{가장 가까운 전체 치수})$$

4.10 게이지 포인트(gauge point) 또는 드래프트 상수

기계적인 드래프트는 롤러의 직경비를 가지고 계산한 롤러의 표면속도를 사용하지 않고, 백 롤러 1회전당의 프런트 롤러의 회전수를 가지고도 계산이 가능하다.

휠 H가 1회전한다고 가정하면 프런트 롤러 휠 D의 회전수는 다음과 같이 계산한다.

$$1 \times \frac{H}{G} \times \frac{F}{E} \times \frac{C}{D} = \frac{70}{16} \times \frac{70}{21} \times \frac{38}{60} = 9.24$$

여기에 프런트 롤러의 직경과 백 롤러의 직경비인 51/76을 곱해주므로써 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$\text{드래프트} = 9.24 \times \frac{51}{76} = 6.2$$

만약 드래프트 체인지 휠 C값(이 경우에는 38)을 빠뜨렸다면 앞의 계산으로부터 6.2/38 즉, 0.163이란 값을 구할 수 있다. 이 값을 이 설비의 게이지 포인트라고 부르며 다음과 같이 사용할 수 있다.

$$\text{필요한 드래프트} = 6.0$$

필요한 드래프트 체인지 휠 =

$$\frac{\text{필요한 드래프트}}{\text{게이지 포인트}} = \frac{6.0}{0.163} = 37t(\text{가장 가까운 전체 숫자})$$

소모방분야에 종사하는 기술자라면 계산한 드래프트가 공급 및 방출되는 슬라이버의 선밀도 차이로 계산하는 실제 드래프트와 필연적으로 꼭 맞아 떨어지지 않는다는 사실을 잘 알고 있다. 예를 들어 캔 길 복스에 공급되는 6가닥의 슬라이버 개개의 선밀도를 12.4ktex라 하고 방출 슬라이버의 선밀도가 13.0ktex라고 가정하자.

여기서 실제 드래프트는

$$\text{공급슬라이버의 개수} \times \frac{\text{공급 슬라이버의 선밀도}}{\text{방출 슬라이버의 선밀도}}$$

이 경우 실제 드래프트는

$$\frac{6 \times 12.4}{13} = 5.723$$

따라서 실제와 이론적인 연신조건의 차이를 유발시키는 다양한 여러 요인들을 애용하기 위해서는 계산한 게이지 포인트를 수정해 주는 것이 바람직하다.

$$\text{이론적인 게이지 포인트} \times \frac{\text{실제 드래프트}}{\text{기계적인 드래프트}} = \text{실제 게이지 포인트}$$

따라서 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$0.163 \times \frac{5.723}{6.2} = 1.150$$

이와 비슷한 결과를 실제 드래프트와 이 드래프트를 갖게 하는 드래프트 체인지 휠을 가지고 계산할 수 있다. 전기 예에서 드래프트 체인지 휠의 치수는 38이었고 실제 드래프트는 5.723이었다. 앞의 관계에서 우리는

$$\text{드래프트 체인지 휠} = \frac{\text{드래프트}}{\text{게이지 포인트}}$$

라 할 수 있으며 여기에 수식을 대입하면 다음과 같이 된다.

$$38 = \frac{5.723}{\text{게이지 포인트}}$$

여기에서

$$\text{실제 게이지 포인트} = \frac{5.723}{38} = 0.150 \text{이 된다.}$$

따라서 공급되는 슬라이버의 평균 굽기와 비슷한 방출슬라이버의 굽기(선 밀도)를 내기 위해서는 실제 드래프트를 6으로 해야 한다. 따라서 필요로 하는 드래프트 체인지 휠은 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{드래프트 체인지 휠} &= \frac{\text{드래프트}}{\text{실제적인 게이지 포인트}} \\ &= \frac{6}{0.150} = 40t \end{aligned}$$

4.11 백 롤러와 프런트 롤러간의 드래프트

프런트 롤러와 백 롤러사이의 드래프트는 서로 다른 2개의 드래프트를 곱해서 구한다. 즉, 백 롤러와 풀러 사이의 드래프트에 풀러와 프런트 롤러사이의 드래프트를 곱함으로써 구할 수 있다. 풀러의 속도는 다음과 같이 계산한다.

$$\begin{aligned} &510 \times \frac{A}{B} \times \frac{18.85}{1,000} \text{ m/min} \\ &= 510 \times \frac{36}{70} \times \frac{20}{20} \times \frac{18.85}{1,000} = 4.95 \text{ m/min} \end{aligned}$$

따라서 풀러와 백 롤러간의 드래프트 = $4.95/4.3 = 1.15$ 이고

프런트 롤러와 풀러간의 드래프트 = $26.7/4.3=5.4$ 이며

2개의 드래프트의 곱은 $1.15 \times 5.4 = 6.2$ 이다.

백 롤러와 풀러간의 드래프트는 매우 작음을 알 수 있는데 이 드래프트의 주직능은 백 롤러의 낚으로부터 슬라이버가 나올 때 풀러의 핀들이 슬라이버의 가장자리를 확실하게 관통하게 해주며 이 때 드래프트로 인해 생기는 약간의 장력은 핀의 슬라이버 내 침투를 도와준다. 소모방의 연조에 대해서도 계산원리는 같으며 이론적인 드래프트와 실제드래프트를 비교할 필요가 있고 그에 따라 이론적인 드래프트를 수정할 필요가 있다.

4.12 길 복스의 생산속도

앞의 계산에서 프런트 롤러의 표면속도는 26.7m/min이었다. 프런트 롤러로부터 방출되는 슬라이버의 선밀도를 B ktex라고 하자. 생산효율이 88%일 때 시간당의 생산속도는 프런트 롤러의 표면속도, 선밀도 및 효율과 관련이 있으므로 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$\begin{aligned}\text{생산속도/시간} &= \frac{26.7}{1,000} \times \frac{60}{1} \times \frac{13}{1} \times \frac{88}{100} \\ &= 18.4\text{kg/h}\end{aligned}$$

이것이 길 복스의 한 헤드로부터 생산되는 슬라이버이다. 헤드가 2개일 경우 생산속도는 36.8kg/h이 될 것이다.