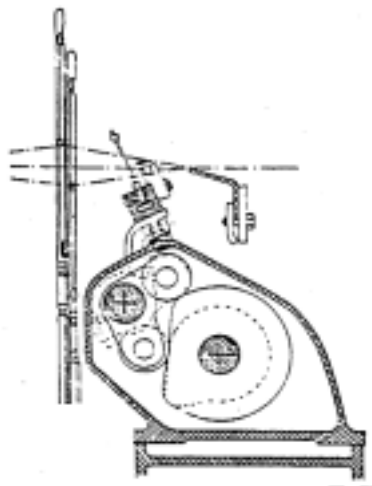


## 셔틀리스(Shuttleless)직기

### 3) 바디침운동

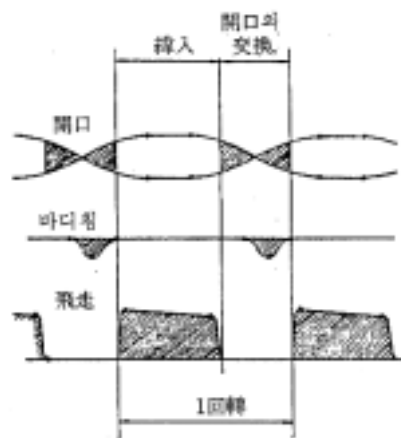
Sulzer직기의 운동을 크게 분류하면 위입과 바디침(개구를 포함)으로 나눌 수 있으나 특히 위입에 긴 시간이 걸린다. <그림 7>에서 볼 수 있는 것처럼 바디와 가이드가 달려있는 슬레이는 2중 캠(double cam) 기구의 적극구동에 의해 운동한다.

위입을 완료하고 슬레이가 클로드 펠의 방향으로 이동하기 시작하면 갈퀴형 가이드는 경사시트 아래쪽으로 내려가고 위사는 가이드의 벌어진 틈으로부터 빠져나오며 변부분의 위사파지장치로 실 끝을 잡아주어 팽팽한 상태에서 바디침이 이루어진다. 바디는 하부를 고정시켰을 뿐으로 리드 캠은 없고 바디살의 두께가 얇은 대신에 바디살(dent)의 축은 종래 직기의 것보다 크게 해서 강도를 부여하고 있다.



<그림 7> 바디침운동을 조절하는 2중 캠 기구

<그림 8>은 각 운동의 다이어그램인데 슬레이는 위사 삽입기간 중 정지하고 있고 바디침운동시에만 움직인다. 오래 정지하고 있으면 있을수록 위입에 이용되는 시간은 오래걸리며 바디침시간은 단축된다. 주축의 회전각도  $105^{\circ}$ ,  $125^{\circ}$ ,  $140^{\circ}$ 에서 바디침운동이 완료되도록 여러 가지 바디침 캠이 있어서 직물에 따라 적당한 것을 채용하고 있다. 일반적으로  $105^{\circ}$  캠은 회전속도가 235rpm까지의 기계에,  $140^{\circ}$  캠은 280rpm까지의 기계에 채용되고 있다. 전자의 경우에는 그리퍼의 가속주행 제동에 1회전 시간의 60%를, 후자는 50%가 걸리도록 되어 있다. 바디침에 필요한 시간은 겨우 0.075~0.083초라는 단기간으로 이것이 가능하게 된 것은 휘어지지 않은 안정된 슬레이와 지대암, 슬레이 왕복량의 감소, 홈파인 캠에 의한 정확한 컨트롤 등에서 뛰어나기 때문이다.

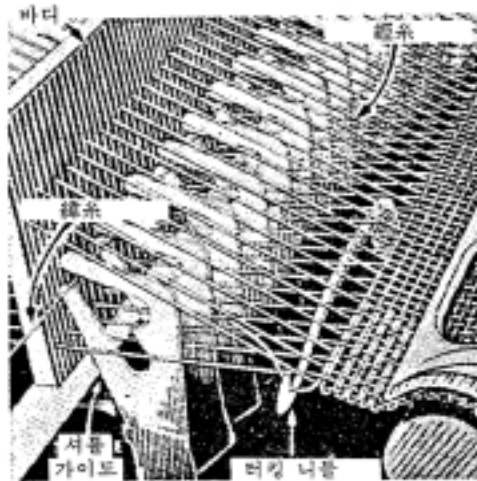


<그림 8> 각종 운동의 타이밍 다이어그램

#### 4) 변의 형성

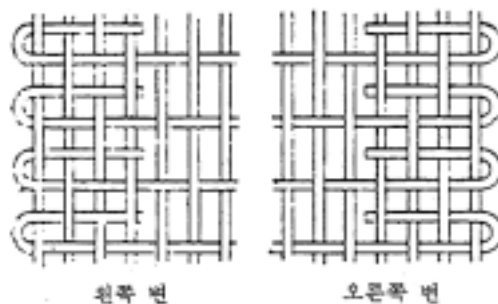
Sulzer직기는 두 종류의 변 즉, tuck selvage와 twiddle selvage를 자유로이 선택해서 채용할 수 있으나 일반적으로 이용되고 있는 것은 <그림 9>에 나타난 것처럼 터킹니들에 의해 실 끝을 접어 넣어 형성하는 tucked-in selvage형

의 변이다.



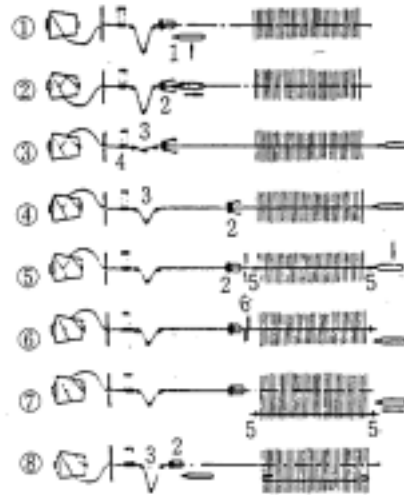
<그림 9> 터킹 니들

위입 후, 위사는 직물 끝으로부터 1/2in 정도의 길이로 피킹 쪽으로 절단되고 반대쪽에서는 그리퍼로부터 떨어져 나온 실 끝이 직물변으로부터 역시 같은 정도로 돌출된다. 직물 양쪽의 실 끝은 이들에 의해 다음 위사의 삽입시에 개구 쪽으로 접혀 안쪽으로 넣어진다. 이리하여 <그림 10>처럼 변을 형성한다.



<그림 10> 턴인 변의 조직

이 변은 다음 변과 달리 위사 끝이 돌출되지 않아서 외관을 종래의 직물 변처럼 예쁘다. 위사 삼입으로부터 텍 셀비지가 형성될 때까지의 순서를 <그림 11>과 같은 단계를 거쳐 완성된다.



1. 그리퍼 셔틀    2. 셔틀 피더    3. 텐서너  
4. 위사브레이크    5. 위사파지장치    6. 커터

<그림 11> 위입 순서

① 위사는 위사브레이크와 텐서너를 통과하여 셔틀 피더에 넘겨지고 그리퍼의 캐처는 열려 있는 상태로 컨베이어로부터 위로 올라오게 되어 픽킹위치로 이동한다.

② 그리퍼의 캐처가 위사의 끝을 물고 닫혀지며 셔틀 피더가 열린다.

③ 텐서너 및 위사브레이크가 장력을 이완시키면서 위입을 한다.

④ 그리퍼는 직폭과 변폭만큼의 위사를 공급하고 멈춘다. 그리퍼가 완전히 정지 후 이완된 위사는 텐서너에 의해 다시 필요장력이 부여되어 팽팽하게 되고 셔틀 피더는 셀비지 가까이까지 이용한다.

⑤ 위사는 양변의 위사파지장치에 의해 물려진다.

⑥ 그리퍼는 물고 갔던 위사를 놓고 밑의 컨베이어에 놓여져 원위치로 되돌아갈 준비를 하며 동시에 피킹쪽의 위사는 파지장치의 바깥쪽에서 절단된다.

⑦ 양변의 위사 끝은 파지장치로 파지되어 일정 장력이 유지된 채로 바디침이 이루어진다.

⑧ 셔틀 피더가 다음의 그리퍼를 맞이하기 위하여 다시 원래의 위치로 돌아오고 위사는 또 텐서너에 의해 어느 정도 길이만큼 준비해 놓는다. 이 동안에 위사끝은 개구 쪽으로 구부러져 변을 형성한다.

텍 셀비지의 경우는 양쪽에서 1/4in 길이가 여분으로 필요하다. 예를 들어 3폭 직물을 제직할 경우, 1¼in×3만큼 유효바디폭은 좁게 된다. 그러나 센터 셀비지(center selvage)에는 knot selvage를 사용할 수 있는데 이 경우에는 전 바디폭을 유효하게 이용할 수 있다. 이와 같이 Sulzer직기는 여러폭의 직물을 동시에 동일직기에서 제직할 수 있다는 것이 큰 특징이다. 예를 들면 130in 직기에서는 23½in 의 직물을 5폭으로부터 130in폭 직물의 전폭에 걸쳐서 제직할 수 있다. 또 전폭이 불필요할 때에는 셔틀 리시버를 이동하면 얼마든지 세폭직물을 제직할 수 있다.

이런 다폭 동시제직방법은 단점도 있으나 위사의 결점 등은 여러 폭의 직물에 분산되어 믹싱효과와 같은 결과가 되며 품질면에서도 우수한 결과를 얻을 수 있다. 또 전폭의 경우에는 한 방향에서만 위입이기 때문에 짧은 위사결점은 분산되어 후에 눈에 잘 띄지 않는다. 개구의 외측에 있는 위사패키지로부터 위입하는 신직기는 어느 것이나 변형성에 각 피킹마다 필요한 길이만큼의 위사가 절단되기 때문에 이 위사 끝을 어떻게 처리하느냐하는 점이다. Sulzer직기는 대부분 텍 셀비지로서 이는 외관상이나 강도상 우수하다. 그러나 결점으로는 변부분이 포의 다른 부분의 위사밀도보다도 크기 때

문에 직물부분이 부풀어 오르거나 장력차를 유발하기도 하여 염색가공공정에서 지장을 초래할 수도 있다.

#### 5) 기타 기구

개구운동은 태핏과 도비 중의 어느 쪽으로도 이루어진다. 태핏이라도 8매 조직까지 제직할 수 있고 도비를 채용하면 18매까지 가능하다. 종광(heald)은 밀폐용기중의 캠 및 레버의 작용에 의해 상승, 하강 모두 적극적으로 움직이고 개구불량이나 직기의 흔들림이 없다. 개구캠이나 도비도 기대의 외측에 붙어있다. 본기는 완전 자동의 개구정지장치와 픽 백(pick back)기구를 갖추고 있다. 따라서 위사가 절단되거나 결함이 일어날 경우는 권취롤러와 벨트를 역전할 수 있어 편리하다. 경사가 절단된 경우는 6열 드로퍼방식에 의한 경사정지장치에 의해 개구상태에서 정지한다. 경사빔은 직기폭에 따라서 1목 또는 2본을 사용한다.

송출은 적극적으로 백 롤러가 장력을 감지해서 송출래치의 회전량을 자동 조정한다. 2본의 경사빔을 사용할 경우는 양쪽에서 적극적으로 구동함으로서 경사는 같은 장력으로 송출한다.

#### 6) 제직범위

제직가능 범위를 검토하기 앞서 Sulzer직기의 기종에 대하여 알지 않으면 안된다. 일반적으로 Sulzer직기는 직폭에 있어서 130in, 110in, 85in의 3기종이 있고 각각에 대해서 또한 단색, 다색용 및 면직물용, 모직물용으로 세분되어 있기 때문에 Sulzer직기를 채용하려고 할 경우는 제직할 직물의 종류, 직폭, 사용할 위사의 색수 등을 감안하여 선정해야 한다.

또한 직폭 외에 그리퍼속도와 슬레이의 정지기간에 따라 분류되어 있다. 위사가 제직중에 받는 장력은 사절을 좌우하기 때문에 Sulzer직기처럼 고속 위입을 필요로 하는 직기에서는 비교적 강신도가 큰 실이 바람직하다. 비교

적 약한 방모사 등에서는 장력의 허용범위가 낮기 때문에 콘으로부터 급속히 인출되면 사절이 발생한다. 여기서 Sulzer직기는 위사의 속도를 변화시킨다는 목적과 위색사 선택에 필요한 시간을 부여한다는 목적으로부터 각각의 기종에 대해서 슬레이의 정지시간과 운동시간을 적당히 배분하는 수법을 취하고 있다.

105형 . . . 바디침의 운동각도 105°

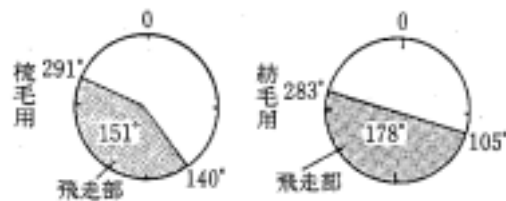
슬레이의 정지각도 255°

125형 . . . 바디침 운동각도 125°

슬레이의 정지각도 235°

140형 . . . 바디침 운동각도 140°

슬레이의 정지각도 220°



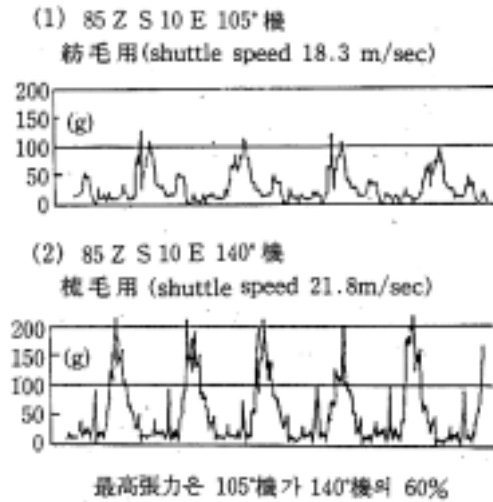
(비주각은 방모용 105°기쪽이 소모용의 140°기보다 18% 길다.)

<그림 12> 방모용 105°기와 소모용 140°기의 위입시간의 길이 비교

정지각도가 크면 이 기간중에 위입하기 때문에 그리퍼속도를 낮게 할 수 있다.

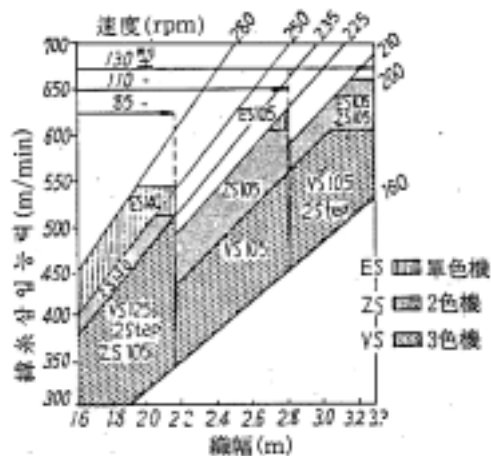
<그림 12>에서 나타난 것처럼 방모용 105° 직기는 소모용 140° 직기보다 그리퍼가 주행하는 기간은 18%나 같다.

위입속도와 위사장력에 큰 영향을 준다는 것은 종래 직기의 그리퍼속도가 다른 경우에 위사장력을 측정한 결과이다.



<그림 13> 105°기와 140°기의 위사장력 비교

이 그림으로부터 확인되듯이 최고 장력에서 비교하면 105형의 장력이 낮다. <그림 14>에 나타난 성능은 기계가 정상적으로 운전되고 있는 경우의 표준 3형식(130형, 110형, 85형)에 대하여 비교한 것이다.



<그림 14> 표준 3형식의 성능 비교

130형은 전폭 이용의 경우, 200ppm(위입속도 660m/min)까지 가능하고, 124in



만을 사용하는 경우는 225ppm(위입속도 630m/min)까지, 85형은 250ppm(위입 속도 540m/min)까지 가능하다.

다색 위입의 경우에는 위사선택장치(weft selector)의 이동시간이 필요하기 때문에 2색, 4색직기에서는 단색 직기보다 속도는 저하된다.

태핏에 의한 종광운동은 적극구동으로서 종광은 10매까지 사용할 수 있으나 보통 2매는 셀비지용으로 사용되기 때문에 결국 8매조직까지는 태핏으로 제작할 수 있다. 한편 필요에 따라서 18매 도비를 채용할 수도 있다.

2색형이나 4색형에서도 픽엔드픽이 가능하며 위사 삽입은 자유로이 선택한 위사를 200회 피킹까지는 연속하여 삽입할 수 있고 설사 동일 종류의 위사를 2회 반복해서 이용할 경우는 400회 피킹까지 가능하다.