

제작기술

- 2. 제작공정(1) -

1. 제작공정의 개요

1.1 직기의 변천

인간이 의류를 사용해온 역사를 정확히 알기는 어려우며 또 의류를 만드는 직물의 제조역사도 정확히는 알 수가 없다.

그러나 1785년 영국사람 에드몬드 카아트라이트(Edmond Cartwright)가 처음으로 역직기에 관한 특허를 제출했고 그 전에는 동양이나 서양이나 모두 손으로 직물을 제조하였다. 1894년에는 미국인 노우스롭이 자동직기를 처음 발명하였고 우리나라에서 많이 사용되고 있는 도요다(Toyoda)직기는 1925년, 그리고 사카모토(Sakamoto)직기는 1929년에 제작된 것이다. 또 근래에 와서는 새로운 위사삽입방법이 연구되어 제트직기(Jet loom)와 같이 복이 없는 직기도 많이 나오고 있다.

1.2 주요작용

역직기의 주요작용을 크게 나누어 보면 주운동, 부운동, 보조운동으로 구분할 수 있으나 이것을 다시 나누어 보면 다음과 같다.

주운동 - 개구운동, 북침운동, 바디침운동

부운동 - 송출운동, 권취운동

보조운동 - 북집운동, 경사보호운동, 위사정지운동, 경사정지운동, 위사보급운동, 북보호장치, 기동제동장치, 템플변사장치

2. 구조와 작용

2.1 개구운동(shedding motion)

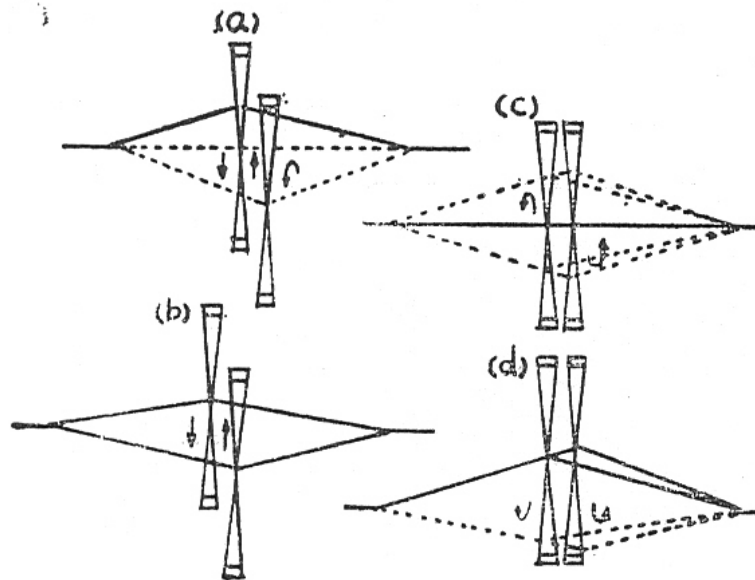
개구운동이란 종광(heald)으로 경사를 위 아래로 분리해서 북이 지나갈 수 있도록 개구를 만드는 운동이며 개구는 대체로 태피트(tappet)를 이용하거나 도비(dobby) 또는 문직기(jacquard)를 이용하는 방법을 쓴다.

(2) 개구의 종류

개구의 종류는 보통 상구개구, 중구개구, 전개개구, 반개개구 등 4가지로 나누며 그 동작원리는 다음과 같다.

1) 상구개구(over shed)

<그림 2-1>에서 (a)와 같은 운동을 하며 특징은 다음과 같다.



- (a) 상구개구(over shed) (b) 중구개구(center shed)
(c) 전개개구(open shed) (d) 반개개구(semi-open shed)

<그림 2-1> 개구의 종류

a) 개구장치가 간단하다.

b) 1회의 개구가 완성될 때마다 경사는 경사선(warp line)까지 되돌아오므로 운동이 확실하다.

c) 운동해야 할 거리가 멀기 때문에 회전을 빨리 할 수 없다.

d) 경사가 받는 장력이 크다.

e) 개구에 동력이 많이 든다.

2) 중구개구(center shed)

a) 경사의 동정(lift)이 개구의 길이의 반 밖에 되지 않으므로 장력이 적어도 된다.

b) 종광의 속도를 빠르게 할 수 있다.

c) 개구를 열고 닫을 때 경사는 상승하는 것과 하강하는 것이 있으므로 힘의 균형으로 동력을 절약할 수 있다.

d) 직물에 바디홈이 나타나기 쉽다.

3) 전개개구(open shed)

<그림 2.1>의 (C)이며

a) 직기의 회전수를 크게 할 수 있다.

b) 경사 상호간의 마찰을 적게 한다.

c) 동력이 적게 든다.

d) 바디침을 할 때 과도한 장력을 받는다.

e) 개구가 된 채로 경사를 연결해야 하므로 불편하다.

4) 반개개구(semi-open shed)

a) 동력이 적게 든다.

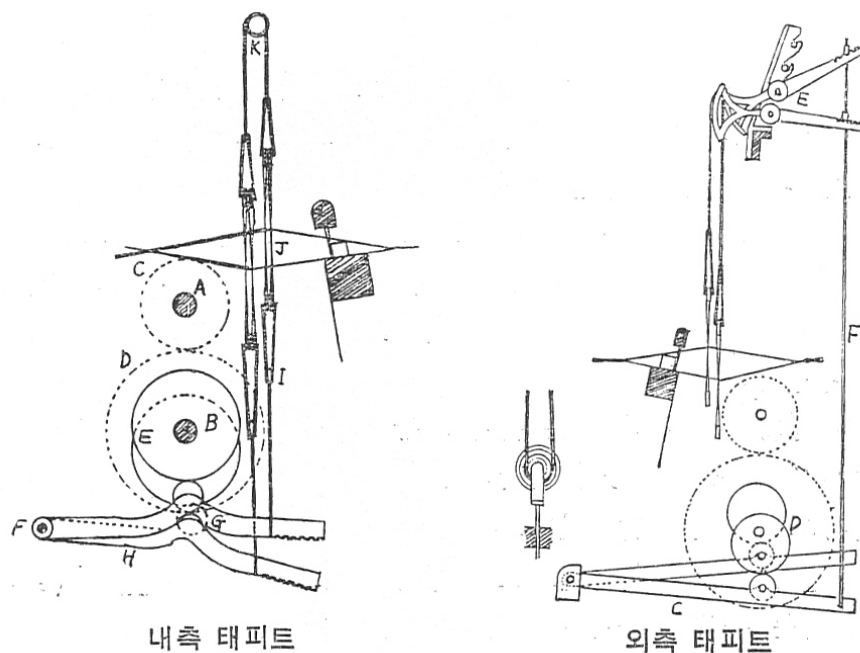
b) 바디침을 할 때 경사의 장력을 적게 할 수 있다.

c) 개구 때문에 받는 경사의 장력을 모든 경사가 고루 받지 못한다.

(3) 태피트식 개구장치(tappet shedding)

개구를 만드는 수단으로 태피트를 이용하거나 도비 또는 문직기를 이용하는 방법이 있다. 태피트식 개구장치는 일종의 캠(cam)을 써서 개구운동을 하는 것으로 개구장치가 간단하고 가장 많이 쓰이며 전개개구를 만든다.

이것을 운동의 성질로 나누면 소극적(negative)과 적극적(positive)인 태피트, 또한 위치로 나누면 외측과 내측 태피트로 나눌 수 있다. 구조상으로 나누면 실반식(solid)과 조립식(built-in) 태피트로 나눌 수 있다. 면직기에는 주로 내측 소극적 실반식 태피트가 많이 사용된다. <그림 2-2>



<그림 2-2>

(4) 태피트의 설계

1) 태피트의 설계의 요점

태피트는 직물의 조직에 따라 그 모양이 다르며 여기서는 소극적 평직 태피트의 설계법을 알아보며 태피트를 설계하려면 먼저 다음과 같은 조건이

필요하다.

a) 태피트 최단반경 : 태피트의 중심에서 태피트의 크기를 정하되 일반적으로 큰 것이 운동이 원활하고 정확하다. 또 태피트 장치의 위치와 1순환 조직의 위사수에 따라서도 크기가 달라진다. 내측식에서는 1순환 위사수를 5올까지 쓰고 가장 짧은 반지름은 축의 지름만한 크기가 되고 외측에서는 더 크게 할 수 있다.

b) 태피트의 운동거리(lift : 동정) : 태피트의 가장 긴 반지름과 가장 짧은 반지름의 차를 말하며 이것은 트레들 보울을 태피트가 누르는 거리가 되며 이것은 북의 크기와 태피트를 장치하는 위치에 따라 다르다. 그러나 같은 조직의 태피트라 하더라도 클로오드 펠(cloth fell)에서 멀리 떨어져 있는 종광을 운동시키는 것일수록 크다.

c) 종광의 정지시간 : 북이 개구사이를 완전히 지나가려면 그동안 종광은 정지하여야 한다. 정지시간은 직기의 보디폭, 회전속도, 직물의 종류에 따라 다르다. 그러나 일반적으로 위사 1올을 짜는 시간의 1/3에서 1/2 즉, 크랭크가 $120^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 회전하는 시간이다. 정지시간이 길면 북이 안전하게 통과할 수 있으나 경사의 장력을 크게 하므로 적당히 하여야 한다. 그러나 시간이 길면 바디훔은 적어진다.

d) 트레들 보울(treadle ball)의 크기 : 트레들 보울은 태피트의 마모를 방지하기 위하여 사용하는 것으로 직경이 클수록 운동은 확실히 전달받을 수 있으나 태피트의 크기와 맞추어야 한다.

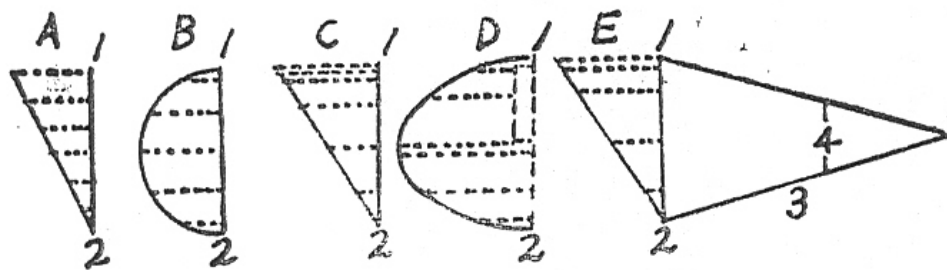
e) 종광운동의성질

종광을 어떻게 움직이나 하는 것이 가장 중요한 일이며 만약 그 움직이는 방법이 적당치 않으면 운동이 원활하지 못하고 부속의 마모가 많고 경사의 장력이 커지고 경사절이 많아진다. 특히, 경사가 개구의 최상위치나 최하위

치에 있을 때는 실이 심하게 늘어지므로 종광의 운동속도르 느리게 하고, 개구의 중앙에 올 때는 빠르게 하여 경사의 장력을 적게 한다.

- ① 직선비(straight ratio, 그림 2-3 A)
- ② 조화비(harmonic ratio 그림 B)
- ③ 포물선비(parabolic ratio 그림 C)
- ④ 타원비(elliptic ratio 그림 D)
- ⑤ 임의비(arbitrary ratio 그림 E)

등이 있으며 가장 많이 쓰이는 것이 조화비이며 개구의 중간에서 빨리 움직이고 개구의 최상위치나 최하위치에서는 느리게 운동한다.



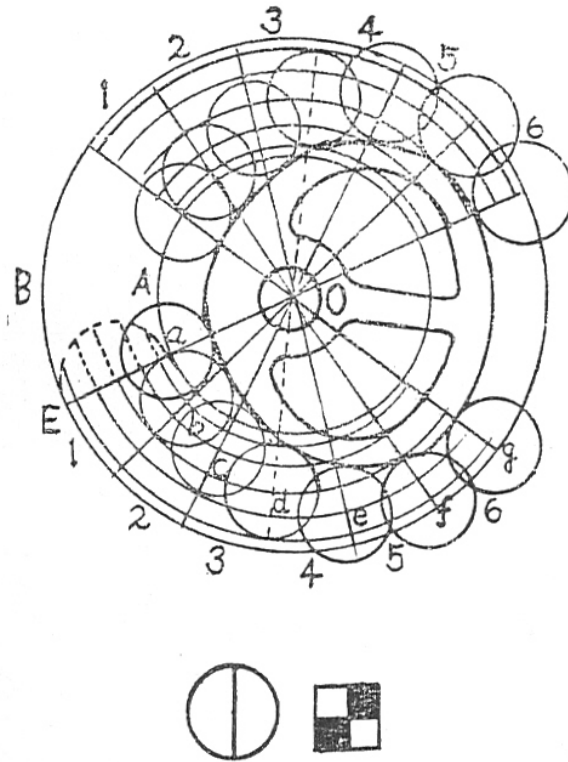
<그림 2-3>

2) 태피트 그리는 법

소극적 태피트에는 구조에 따라 실반식과 조립식이 있으나 여기서는 실반식 래피트를 예를 들어 그려 보겠다.

- a) 태피트의 최대반경 : 3cm
- b) 태피트의 운동거리 : 5cm
- c) 종광의 정지시간 : 120°
- d) 트레들 보울의 지름 : 6cm

e) 종광의 운동성질 : 조화비



<그림 2-4> 태피트의 설계

① 태피트의 중심을 0으로 하고 0을 중심으로 태피트의 가장 짧은 반지름을 합한 길이 즉 $3\text{cm}+3\text{cm} = 6\text{cm}$ 를 반지름으로 하는 원 A를 그리고 또 가장 짧은 반지름과 보울의 반지름에 태피트의 운동거리, 즉 $3+3+5 = 11\text{cm}$ 를 반지름으로 하는 원 B를 그린다.

② 점선으로 표시하는 것과 같이 수직선으로 원 A, B를 2등분한다. 왜냐하면 보텀 축의 1/2회전은 크랭크 축의 1회전에 상당하기 때문이다.

③ 정지시간이 크랭크 원의 1/3(120°)이므로 반원을 다시 3등분한다. 이 때 1/3은 종광의 저지각이며 2/3는 운동을 나타낸다.

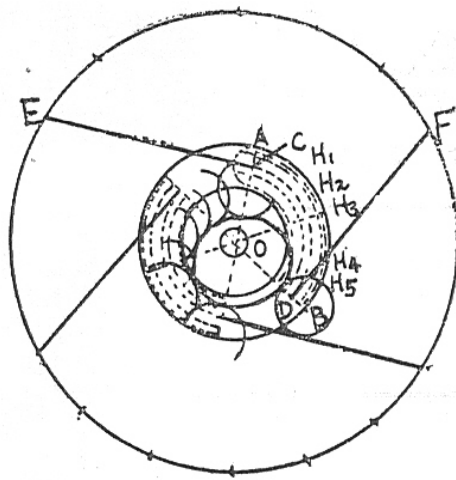
④ 종광의 운동을 나타내는 나머지 $2/3$ 를 6등분한다. 이 때 몇 등분 할 것 인지는 임의로 정하며 세분을 많이 하면 곡선이 정밀하게 된다. 다음 A원과 B원사이 Ea 를 지름으로 하는 반원을 그려서 이것을 6등분하고 그 분점에서 지름위에 수직선을 내림으로써 Ea 를 조화비로 나눈다. 0을 중심으로 Ea 상의 각 점까지를 반지름으로 하는 원호와 운동각도의 6등분점까지의 교점을 a, b, c, d, e, f, g라 한다.

⑤ ④에서 얻은 교점을 중심으로 보울의 반지름 3cm를 반지름으로 하는 원을 그리고 이들 원에 접하는 곡선을 그리면 종광의 조화비로 움직이는 곡선이 된다.

⑥ 정지각도에 해당하는 곳에서는 0을 중심으로 각각 가장 짧은 반지름과 가장 긴 반지름으로 원을 그려 ⑤에서 얻은 그 곡선을 이으면 된다.

⑦ 태피트의 수정

트레들 볼은 트레들 레버 위에 얹혀 있으면서 태피트에 의해서 동작을 받고 있기 때문에 볼은 원호를 그리면서 운동하고 그 결과 종광은 수직운동을 하여야 하기 때문에 태피트형을 <그림 2-5>와 같이 수정하여야 한다. 태피트의 운동거리의 중심점 C와 D를 지나 지름에 수직선 $\overline{CF}$, $\overline{DF}$ 를 긋고 CE, DF의 길이를 발판의 지름으로부터 볼까지의 거리와 같이 하면 E, F는 각각 볼의 중심이 C, D에 있을 때의 중심이 된다. O를 중심으로 점 E, F를 지나는 위 원을 그리고 원호 $\overline{EF}$ 를 6등분하고 그 분점을 중심으로 $\overline{CF}$ 를 반지름으로 하는 원호, H_1, H_2, H_3, H_4, H_5 를 긋고 태피트의 운동거리를 조화비로 나눈 원호화의 교점 H_1, H_2, H_3, H_4, H_5 를 중심으로 하여 보울의 반지름으로 원을 그리고 여기에 접하는 곡선을 그으면 된다.



<그림 2-5> 테피트의 수정