

제작기술

- 2. 제작공정(3) -

2.2 복침운동(picking motion)

(1) 개 요

개구운동으로 이루어진 개구에 위사를 넣는 운동을 복침운동이라 하며 크게 나누면 소극적 복침(negative picking)운동과 적극적 복침(positive picking) 운동 두가지로 나눌 수 있다. 소극적 복침은 복이 복집에서 튀어나와서 개구안으로 통과하도록 하는 방법이며 적극적 복침은 개구 안에 복을 기계적으로 유도하든지, 기타 특수한 방법으로 위사를 개구안에 넣어 주는 운동이다.

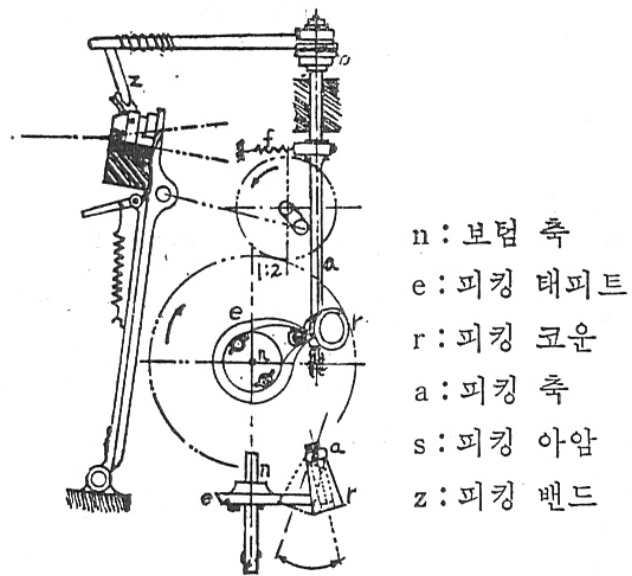
소극적 복침은 부속품의 파손, 소음의 발생, 직기의 진동, 조정의 곤란 등의 결점이 있다.

(2) 소극적 복침기구

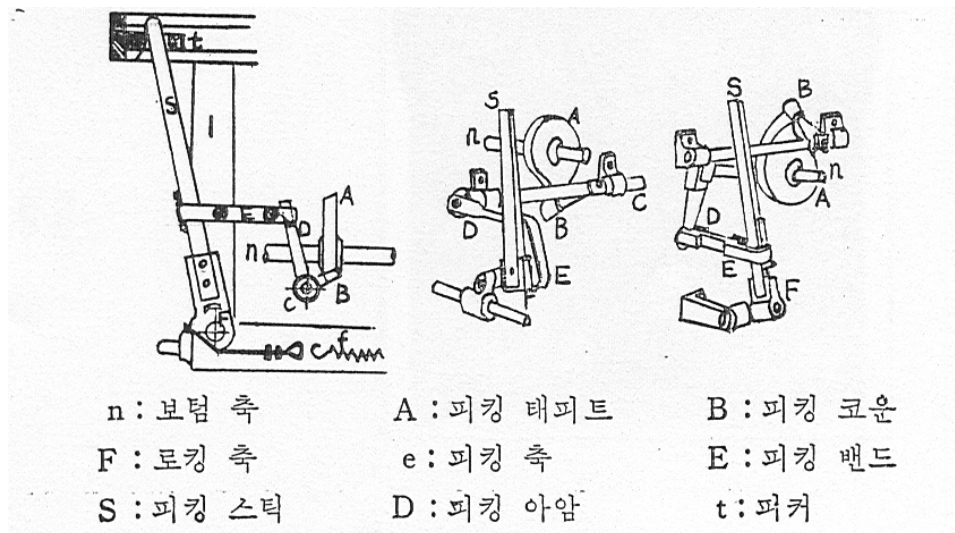
소극적 복침기구는 복침기구의 위치에 따라 오버 피킹(over picking : 그림 2-17>과 언더 피킹(under picking)으로 구분하며 오버 피킹은 피킹암이 레이스의 상부에 있고 언더 피킹은 레이스 밑에 장치되어 있다. 우리나라의 대부분의 면직기는 언더피킹으로 되어 있다. 또 언더 피킹은 콘피킹(cone picking)과 레버 피킹(lever picking)으로 구분된다.

1) 코운 피킹

<그림 2-18>은 이 기구를 설명한 것이며 이 장치는 운동의 전달이 항상 직각적인 각도로 되므로 힘의 전달에 의한 틀림은 적다.



<그림 2-17> 오퍼 피킹



<그림 2-18> 콘 피킹

a) 조정법

① 피킹 태피트의 연결 위치는 크랭크 아암이 보텀 센터에서 피커가 움직이기 시작하도록 하는 것이 표준이다. 그러나 광폭작기로서 소폭작물을 제직

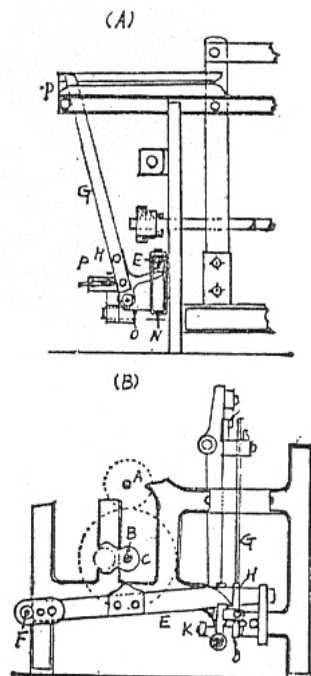
할 때는 피킹 모션이 약간 빠른 것이 좋다.

② 피킹 시기를 빠르게 하려면 피킹 태피트를 그 회전 방향으로 돌려 붙인다.

③ 타력을 강하게 하려면 태피트가 콘의 지점에서 가깝게 작용하거나 태피트의 노즈가 길게 하거나, 피킹 암의 길이를 길게하거나, 태피트가 콘에 작용하는 시간을 짧게 한다.

2) 레버피킹

<그림 2-19>는 이 기구를 나타낸 것이며, 부속의 소모가 적고, 복침 힘이 크므로 많이 사용하나 스틱이 갑자기 가동되고 복 역시 급격한 가속을 받으므로 연한 복침이 되지 못한다.



<그림 2-19> 레버 피킹

a) 조정법

① 피킹 타력의 세기는 레버의 지점을 상하로 조절하면 된다. 올리면 강해지고 내리면 약해진다.

② 좌우 양측의 보울은 정확히 반대로 세팅되어야 한다.

③ 스틱의 동정은 피킹 태피트의 최고점과 보울이 접하였을 때 수직이 되거나 약간 안쪽으로 기울어지게 한다.

(3) 적극적 북침(positive picking)

이 방법은 소극적 북침과 같이 북이 진로를 바꿀 위험은 없으나 구조가 복잡하고 북침속도가 느리고 북침운동 장치가 복잡하다. 그러나 직기의 진동이 적고 동력도 절약되며 리본직기(ribbon)와 같은 소폭직물의 제직에 사용된다.

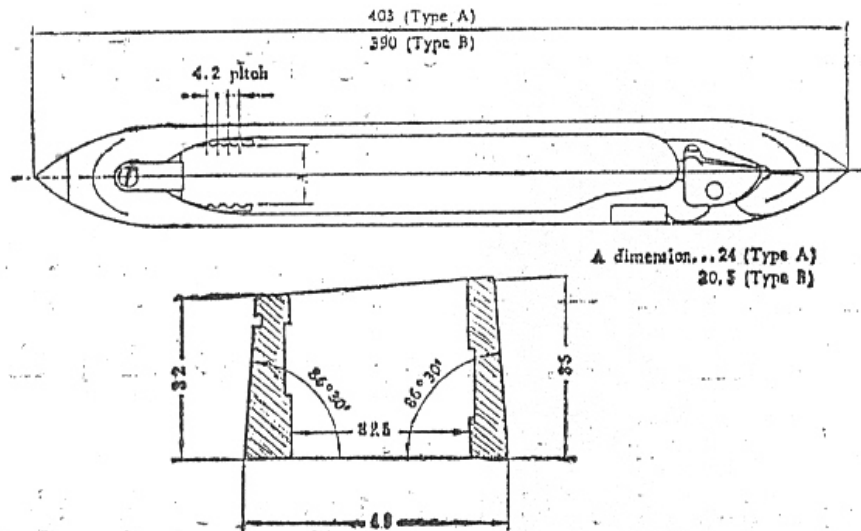
(4) 피크 엷 월 모션(pick at will motion)

보통직기는 직기의 좌우에서 교대로 북침운동을 하는 것이나 북침운동장치가 있는 직기에서는 한쪽에서만 계속 몇번씩 북침을 할 수 있도록 한 장치가 있다. 이러한 장치가 있는 직기를 피크 엔드 피크직기라고 하고, 이러한 운동을 피크 엷 월 모션이라고 한다.

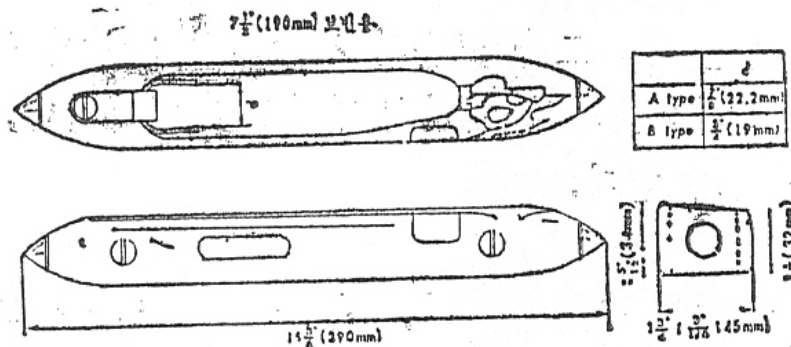
(5) 북의 운동상태

소극적 북침 운동에 있어서 북은 피킹 태피트 또는 플레이트에서 얻은 힘으로 북침이 되며 개구가 폐구가 되기 시작하여 작아지려고 할 때 개구를 빠져나와 다른 북집으로 들어가는 것이다. 이 북이 가속되어 개구안을 지나 가면 반대편 북집 안에서의 감속 등의 여러가지 운동이 단시간에 되는 것이

다. 따라서 북의 구조, 크기, 직물의 종류, 직기의 폭, 레이스, 북집 등 여러 장치 상호의 관련에 특별히 주의하여야 한다. <그림 2-20, 2-21>



<그림 2-20> 도요다 상구형 북의 규격



<그림 2-21> 사카모토 직기의 상구형 북의 규격

1) 북의 속도

북을 안전하게 통과시키려면 북의 속도를 크게 하면 되지만 북침에 요하는 운동 에너지는 대부분 반대측 북집 안에서 소비되고 북, 피커, 스틱 등을

소모시키는 원인이 되므로 북에 필요이상의 속도를 주는 일은 피해야 한다. 북에 주는 최소 한도의 평균속도를 V , 북이 통과하는 거리를 S , 북이 통과하는 시간을 T 라 하고, 북의 운동중 마찰을 무시하면 $S = VT$ 이며, 북의 통과시간에 상당하는 크랭크 각도를 Q , 직기의 rpm을 N 이라하면,

$$T = \frac{60}{N} \times \frac{Q}{360} = \frac{Q}{6N} \text{로 된다. 그러므로 } V = \frac{6NS}{Q} \dots\dots\dots ①$$

또 북의 속도를 생각하면 이외에도 ㉠ 북이 바다나 경사 및 레이스 때문에 받는 마찰 ㉡ 북의 진행방향 변화에 따른 감속 ㉢ 위사가 풀림으로 받는 저항 ㉣ 공기의 저항 등의 감속요인이 있으며, 북의 중량을 W , 속도를 V , 운동에너지를 E , 중력가속도를 g 라 하면,

$$E = \frac{1}{2} V^2 \dots\dots\dots ②$$

이 식에 ①식을 대입하면

$$E = \frac{W}{2g} \left(\frac{6NS}{Q} \right)^2 = 18 \frac{W}{g} \left(\frac{NS}{Q} \right)^2 \dots\dots\dots ③$$

$$V = \sqrt{\frac{2gE}{W}} \dots\dots\dots ④$$

즉 북침에 요하는 동력은 직기 회전수의 제곱에 비례한다.

2) 위사장력

제직중 위사가 목관에서 풀릴 때 북의 형태와 속도, 실의 감긴 상태 등에 따라 여러가지 저항을 받고 장력이 부여되며, 위사가 장력을 받는 원인은 다

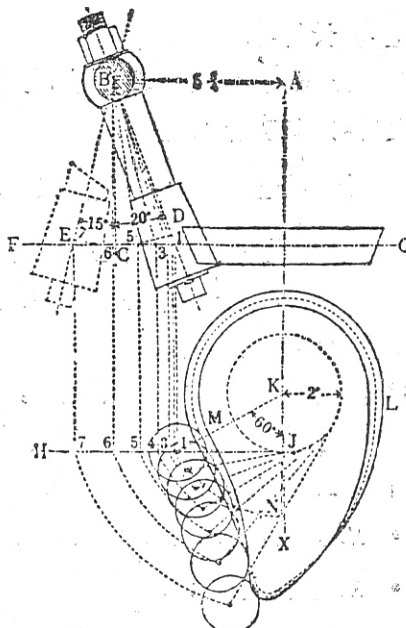
음과 같다.

- a) 실이 위관사(cop)에서 풀려 나올 때 위관사를 구성하고 있는 실 상호간의 엉킴으로 생긴 저항
- b) 북의 사도의 구조, 목관의 앞에서 북의 아이까지의 거리 북안의 크기, 목관의 형태, 길이 등
- c) 북의 안쪽에 설치한 장력, 조절장치를 통과할 때 받는 저항
- d) 위사가 풀릴 때 생기는 벌루우닝(ballooning)으로 인한 저항
- e) 벌루우닝으로 인하여 목관을 중심으로 하여 회전할 때 북 내벽에 접촉으로 생기는 저항 등이다.

(6) 피킹 태피트의 설계

1) 콘 피킹의 화법

<그림 2-22>는 피킹 태피트의 화법을 나타낸 것인데 다음과 같은 예로 설명한다.



<그림 2-22>

- 보텀축의 중심선에서 피킹축의 중심선까지의 거리 ; $5\frac{3}{4}$ "
- 보텀축의 중심선에서 콘의 중심선까지의 거리 ; 2"
- 콘의 가속비율 ; 1, 2, 4, 7, 11, 16
- 콘 스테드가 보텀축과 평행하게 될 때 피킹 축의 중심선에서 콘의 동작까지의 거리 ; $5\frac{1}{2}$ "

- 피킹 양의 길이 ; 26"
- 태피트가 콘에 작용하는 동안의 보텀 축의 회전각 ; 60°
- 콘의 유효직경 1 ; $\frac{1}{4}$ "

이러면 화법의 순서는 다음과 같다.

- a) AX와 BC가 평행이 되게 $5\frac{3}{4}$ 의 거리를 찍어서 직선 AX, BC를 긋는다.
- b) B를 중심으로 반경이 $5\frac{1}{2}$ "인 호 DCE를 긋는다.
- c) $\angle CBD = 20^\circ$, $\angle CBE = 15^\circ$ 되게 BD, BE를 그으면 콘의 중심선은 이 중심선 사이를 동작한다.
- d) BC에 직각이고 호ECD에 접하는 직선 FCG를 긋는다.
- e) 호DCE를 D점에서 시작해서 1, 2, 4, 7, 11, 16의 비율로 구분하고 이들 구분점과 B를 연결하여 이들의 연장선과 직선 FE의 교점을 구한다.
- f) AX 위의 임의의 점 J에서 $HJ \parallel AB$ 되게 직선 HJ를 긋고 이 선 위에 FG 위의 구분점을 다시 옮긴다.
- g) 태피트의 중심 K는 AX위에 있으며 HJ에서 2"되는 점인 것이다. 따라서 K를 중심으로 해서 KJ가 2"되는 원을 긋고 K1을 연결한다.
- h) K1를 반경으로 해서 원호를 긋고 $\angle 1KN = 60^\circ$ 되게 KN을 긋는다.
- i) 1N을 1, 2, 4, 7, 11, 16의 비율로 구분하고 이 구분점에서 원 KJ에 접선을

긋는다.

j) K를 중심으로해서 HJ위의 구분점에서 원호를 긋고 i)에서 그은 점선과의 교점을 구한다.

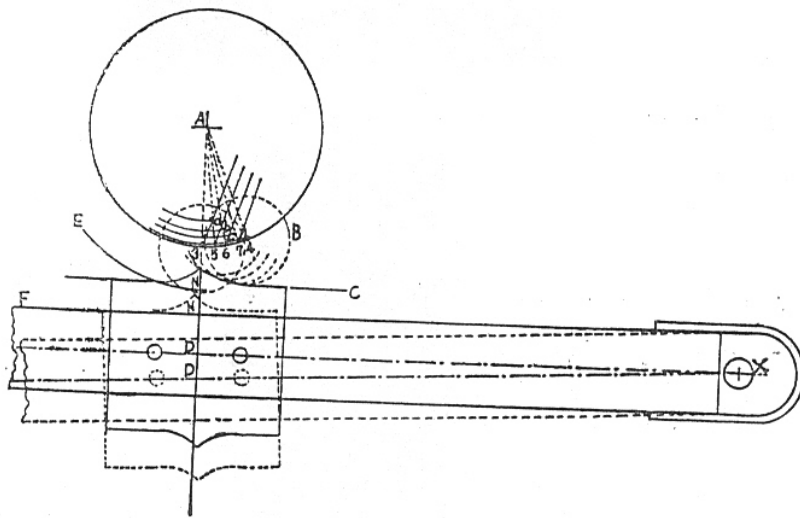
k) 이들 교점을 중심으로 해서 직경이 $1\frac{1}{4}$ "인 원을 긋는다.

l) 이들 원에 접하는 곡선을 그으면 FG 위에서 콘으로 하여금 바라는 운동을 할 수 있는 태피트의 곡선이 된다.

2) 레버 피킹의 화법

피킹 플레이트는 레버의 길이, 보텀추과 레버의 지점과의 거리, 복침시간, 보울이 플레이트를 누르는 거리가 가속비율 같은 것만 알면 그릴 수 있다.

<그림 2-23>은 이것을 나타냈다.



<그림 2-23>

○ 보텀 추과 보울의 중심까지의 거리 ; 4"

○ 보울의 반경 ; $1\frac{5}{8}$ "

- 보텀 축의 레버 지점과의 수평거리 ; 15"
 - 보울이 플레이트에 작용하고 있는 사이의 보텀 축의 회전각도 ; 22.5°
 - 가속비율 ; 1, 3, 6, 10
 - 플레이트의 동작거리 ; 1"
 - 플레이트의 두께와 길이 ; 1"×6"
 - 피킹 레버와 넓이와 길이 ; $2\frac{3}{4}"\times 36"$
- a) A를 중심으로해서 반경이 4"되는 원을 긋고 직선 A₃을 긋는다.
- b) 34를 원주의 $\frac{1}{16}(22.5^\circ)$ 되게 긋고 이 사이를 4등분한다.
- c) 4를 중심으로해서 보울의 반경 $1\frac{5}{8}"$ 로 원 B를 긋는다.
- d) 원 B에 접하고 A₃에 직각인 선 C를 긋는다.
- e) C선과 평행하고 이 선과 1" 떨어진 밑에 선 F를 긋는다. 그러면 이것이 레버의 상면이 된다.
- f) F에 평행하고 F에서 $1\frac{3}{8}"(2\frac{3}{4}\div 2)$ 되는 거리에 선 D를 그으면 이것이 레버의 중심선이 된다.
- g) A₃의 연장선과 선 D와의 교점에서 오른쪽으로 15"되는 점에 레버의 지점 X를 잡고
- h) X를 중심으로 해서 앞에서 말한 구분까지의 거리를 반경으로 하는 원호 3a, 5b, 6c, 7d를 긋는다.
- i) 3a를 1"되게 짧는다.
- j) 이 사이를 20등분하고 1, 3, 6, 10dml 비로 다시 구분해서 이 구분점과 A와의 거리를 반경으로 해서 A를 중심으로 원호를 긋고
- k) 3a, 5b, 6c, 7d와의 교점을 구하고
- l) 이들 교점을 중심으로 보울의 반경과 같은 크기의 원을 긋고 이들원과

접하는 접선을 그으면 이것이 플레이트의 외형이 된다.

m) A를 중심으로해서 $A_3 + \text{보울의 반경} = 5\frac{5}{8}"$ 되는 반경으로 원호 E를 긋고,

n) 점선으로 나타낸 플레이트의 곡선을 N점에서 끊고 DN의 길이와 같게 D'N'를 끊으면 N'가 플레이트 끝이 된다.

o) 이 N'에서 선 F에 그은 수선의 교점에서 좌우로 3"씩 끊으면 플레이트 길이가 확정된다.