

방 적 기 술

권사공정편 - 01

1. 권사공정의 개요

1.1 목 적

권사기의 목적은 정방에서 생산된 관사 여러 개를 이어서 길고 연속된 실로 감고, 실에 포함된 결점을 제거하여 다음 공저의 용도에 따라 적당한 형태, 알맞은 경도가 되도록 적절한 장력을 주어 감는 것이 그 목적이다. 정경, 합사, 연사, 패키지 다잉(package dyeing, 사염), 편성 등 다음 공정에 맞도록 아래와 같이 구체적인 조치를 취하는 것이 권사공정이다.

(1) 슬럽(slub), 풍면, 딱지, 넵(nep) 등 실의 결점을 제거해서 실의 품질을 향상시킨다.

(2) 정방기에서 방출된 관사 1본에 감겨있는 실의 길이는 3,000~6,000m 정도로 이것을 여러 올 이어서 단위사장(單位絲長)을 길게 해서 다음 공정의 작업능률을 향상 시킨다.

(3) 와인딩(winding)시 실의 장력을 조절해서 균일하게 하고 치즈, 콘 등의 형태로 감아서 사용하기 쉽도록 한다.

(4) 메리야스사일 경우 잔털의 발생을 억제하고 실이 매끄럽게 잘 풀려지도록 하기 위해서 왁싱(waxing)이나 급유(oiling)를 한다.

(5) 패키지 다잉(絲染)의 경우 실의 밀도를 적게 해서 소프트 패키지(soft package)로 한다.

1.2 종 류

권사기를 대별하면 주로 방적사를 감는 마찰구동식(drum winder)과 필라멘트나 재봉사를 감는 직접구동식(spindle winder)이 있다. 이 두 가지의 특징은 다음과 같다.

(1) 마찰구동식

- 1) 방적사(정방관사, 치즈, 타래 등을 감는다)용이다.
- 2) 권취속도가 일정하다.
- 3) 드럼에 접촉된 치즈를 감기 때문에 슬립(slip)이 있으며, 실의 손상이나 잔털이 일어난다.
- 4) 처음 감아붙이기부터 마지막 도핑(doffing)까지 장력변동이 없다.
- 5) 감긴모양은 오픈 와인드(open wind)이다.

(2) 직접구동식

- 1) 연속사(필라멘트), 재봉사(플랜지 보빈)용이다.
- 2) 스펀들에 감는 것으로 그대로는 사속이 증가한다. 스펀들 회전이 일정한 것과, 스펀들을 감속하여 사속이 일정하게 되는 것이 있다.
- 3) 실을 감는 스펀들과 트레이버스(traverse)기구가 별도로므로 감긴 모양은 오픈 와인드(open wind), 클로우즈드 와인드(closed wind), 하니 콤 와인드(honey comb wind)등 자유로이 할 수 있다.(그림 1-1 참조)

종류	closed wind	open wind	honey comb wind
			
특징 비고	재봉사 어발사 바사 감 감은것을 많이 감는데 적당하다.	모종 방적사를 감는데 적당하다. RTW는 적당 이 것이다.	밀집 모양으로 감을 부분까지 감일이 있어 치즈 옆쪽에 적당하다.

그림 1-1 감긴 모양의 종류

1.3 시설보유 현황

한국섬유시험검사소(KOTITI)에서 조사한 1977년 10월 현재 우리나라 면방 업체 19개 회사 28개 공장에 대한 시설 실태조사 보고서에 의하면 권사기의 총 설비대수는 101,870드럼으로 나타났으며 특히 시설의 현대화로 제품의 생산성 및 품질향상을 기하기 위하여 자동 와인더 설치가 급격히 증가되고 있는 것이 괄목할 만하다.

표 1-1 기종별 설비대수

1977년 10월 현재				
기 종	Type	단 위	설 비 수	비 율
권 사 기	QTW	드 럼	2,800	2.7%
	RTW	"	90,970	89.3%
	자동와인더	"	8,100	8.0%
	계	"	101,870	100%
합 사 기		드 럼	6,224	
연 사 기		추	104,522	
합연사기		"	62,428	

표 1-2 제작년도별, 제작사별, 와인더 보유현황

1977년 10월 현재						
제작사 년도	Murata	Kamitsu	Schlafhorst	Leesona	기 타	계
1970년이전	15,990	7,560	4,272	1,680	6,568	36,070
1971년	2,160	240	300			2,700
1972년	5,640	480	100			6,220
1973년	11,388	7,680	800		360	20,228
1974년	6,608	1,784	500		3,252	12,144
1975년	540	240			4,928	5,708
1976년	7,412	6,060	100	3,500	708	17,780
1977년	120	600	300			1,020
계	49,858	24,644	6,372	5,180	15,816	101,870
점 유 율	48.94%	24.19%	6.26%	5.08%	15.53%	100%

2. 구조와 작용

2.1 퀵 트래버스 와인더(Quick Traverse Winder)

퀵 트래버스 와인더는 트래버스 기구가 수평왕복운동을 하며, 이 와인더가 개발된 시점에서 트래버스가 다른 권사기에 비해서 급트래버스가 되었기 때문에 Q.T. Winder라고 불린다. 그러나 최근 권사기의 생산성, 경제성을 고려하여 고속화, 자동화가 개발됨에 따라 이 QTW는 거의 사용되지 않으며 우리나라 28개 면방공장 중에서 불과 4개 공장만 아직도 QTW를 보유하고 있으나 그 설비대수는 2,800드럼으로 전체 시설에서 차지하는 비율은 2.7%밖에 안된다(표 1-1 참조).

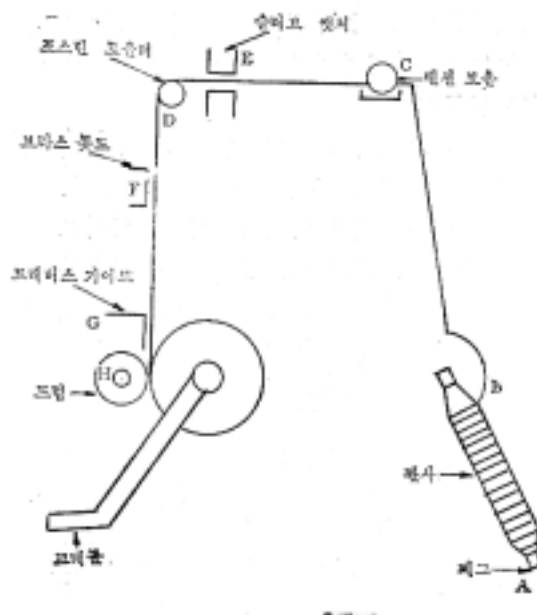


그림 2-1 QTW

그 구조와 작용을 그림 2-1을 통해서 설명하면 페그(peg)A에 공급된 관사로부터 풀려나온 실은 텐션보울C 밑을 지나면서 텐션을 받고 포스린 (porcelain) 롤러 D로 오는 동안 실에 붙은 결점은 슬릿 게이지(slit gauge)나

슬랩 캐처 E의 좁은 간격 사이를 통과하므로 결점이 제거된다. 포스린 (porcelain) 롤러를 통과한 실은 브라스 로드(brass rod) F의 전면을 통해서 트래버스 가이드 G의 홈속에 들어가 왕복운동을 하며 목관은 크래들에 지지되 스펀들에 끼워져 있어 이것이 등속회전하는 직경 9,525cm(3 3/4in)의 드럼 H에 압착되어 있으므로 항상 일정한 표면속도로 회전하므로 실을 감는다. 이때 트래버스 하는 실이 포개져서 리본(ribbon) 모양으로 감기는 것을 리본감김(ribbon winding)이라 말하며 이러한 현상이 일어나면 실이 되풀릴 때 엉켜 지거나 끊어지기 때문에 QTW은 이것을 방지하기 위하여 트래버스의 속도를 변화시켜 트래버스의 위치가 같은 장소에 되돌아가지 않도록 되어 있다.

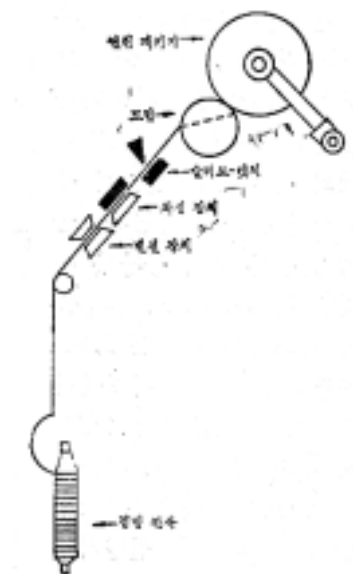


그림 2-2 RTW의 사도

2.2 로터리 트래버스 와인더(Rotary Traverse Winder)

그림 2-2는 일반적인 RTW의 사도(絲道)로 표시하고 있다. 현재 여러 종류의 자동와인더가 사용되고 있으나 사도에 대해서는 이 RTW의 예에서 벗어

나지 못하고 자동실잇기, 자동공급, 자동도핑 기타 부속장치를 구비한 것으로 발전되었다고 생각해도 좋다.

이하 RTW의 각 부분에 대하여 무라다(Murata, 村田) No 14형을 기준으로 간단하게 설명하기를 한다.

(1) 공급부

통상 정방보빈의 내경에 맞는 외경을 가진 페그(peg) 위에 관사를 꽂아서 감는다. 이 페그 설치는 텐션 디바이스의 얀 가이드로부터 추를 내려서 추의 중심에다 페그를 고정시키며 정방관사의 꼭대기에서부터 텐션까지의 거리는 50~70mm가 되도록 조정한다(그림 2-3 참조).

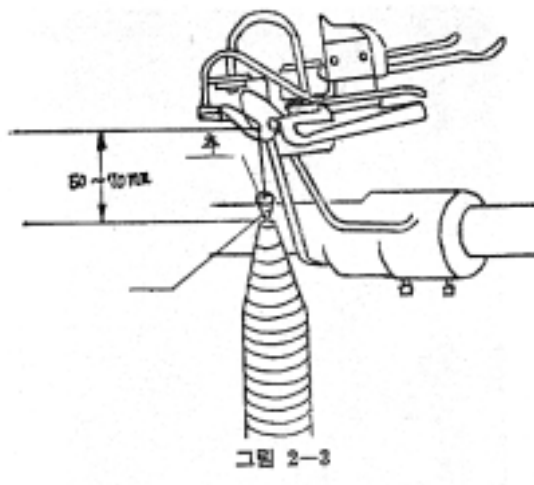


그림 2-3

(2) 텐션 장치

실의 장력은 사절이나 패키지의 형태에 큰 영향을 준다. 권취속도, 텐션의 형태, 공급하는 실의 종류, 번수 등과 같은 여러가지 요인에 따라 다르므로 텐션장치는 이러한 요소들을 감안하여 정방관사 1본을 감는 동안 실의 장력을 일정하게 유지하고 또 치즈나 콘 1개를 완전히 감는 동안 알맞은 경도를

유지하도록 되어야 한다. 치즈의 경도는 보통 쇼어 경도(shore hardness)로 면사 30~35°, 스프사·합섬사는 35~40°, 마사는 40~45°가 적당하다. 텐션장치(텐셔너)의 형식(type)으로서의 자중이나 스프링을 이용한 디스크(disc)식, 사도에 로드(로드)를 설치하여 이것을 스프링에 가압되도록한 게이트(gate)식, 이 게이트식은 실과 로드사이의 접촉면적, 실의 굴절각도의 변화에 따라서 실의 장력이 균등하게 된다. 또 치즈나 콘의 모양을 좋게 하기 위하여 패키지의 증대에 따라 실의 장력을 점차 감소시키는 텐션 릴리스(tension release)식 등이 사용되고 있다.

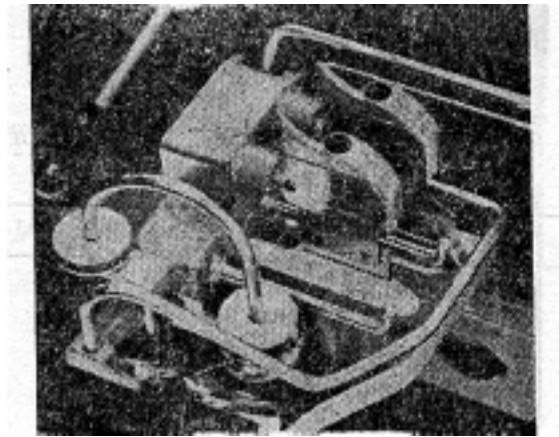


그림 2-4 디스크식

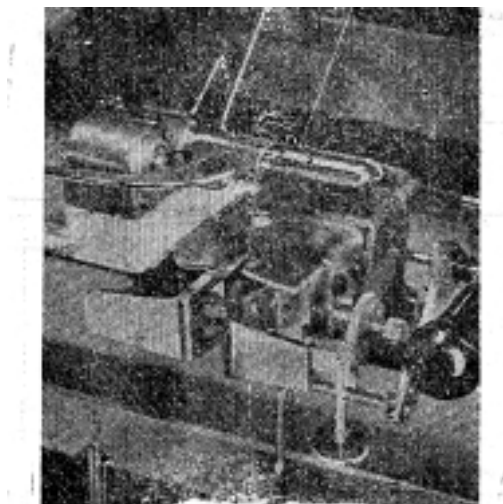


그림 2-5 게이트식

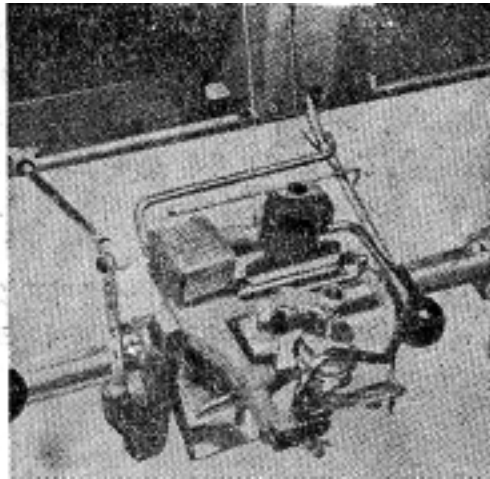


그림 2-6 텐션 릴리스식

표 2-1 방출번수와 텐션와셔의 중량

번 수	텐션와셔의 무게	번 수	텐션와셔의 무게
100's 이상	1.7~1.9g	30~40's	10.35~16.75g
80~100's	2.7~3.0g	20~30's	16.75~23.05g
60~80's	3.75~3.95g	10~20's	23.05~29.35g
50~60's	5.0~5.7g	10's 이하	29.35~45.0g
40~50's	7.15~10.35g		

표 2-2 텐션 웨이트별 중량(무라다 No.14형)

명 칭	개당중량	중량누계
어퍼 텐션 디스크	3.75g	3.75g
텐션 스프링	0.2	3.95
텐션 웨이트(빨강)	3.2	7.14
텐션 웨이트(주황)	3.2	10.35
텐션 웨이트(노랑)	3.2	13.55
텐션 웨이트(초록)	3.2	16.75
텐션 웨이트(파랑)	6.3	23.05
텐션 웨이트(검정)	6.3	29.35
텐션 웨이트(자주)	6.3	35.65
텐션 웨이트(분홍)	6.3	41.95

표 2-1은 변수에 따른 텐션와셔의 무게를 표시하며 표 2-2는 무라다(Murata) 권사기 No. 14형의 텐션웨이트의 색깔별 무게를 표시한다.

(3) 왁싱 장치

주로 니트(knit)용으로 실의 잔털을 줄이고 매끄러움을 좋게 하기 위하여 실의 왁스(wax)를 부착시키는 장치로서, 디스크식에서 왁스를 디스크 센터에 꽃아서 실에 적극적으로 회전시키도록 되어 있다.

최근에는 혁신직기의 위사용 실에도 왁싱을 한다. 왁스의 부착량에 대해서는 여러가지 설이 있으나 니트용으로는 0.3%~1% 정도가 적당하다고 하며 최근 대형위편기에서는 편기 자체에 왁싱장치를 구비한 것이 많다.



그림 2-7 왁싱 장치

(4) 슬럽 캐처(slub catcher)

슬럽, 실밥 등 실에 붙은 불량부분을 제거해서 실의 품질을 향상시키는 것이 목적이다. 슬럽 캐처의 종류는 기계식과 전기식으로 대별되며 기계식에는 2개의 판(plate) 사이에 실을 통과시키는 블레이드 간격이 췌기처럼 점차 좁혀진 테이퍼(taper)형 등이 있다. 어느 것이나 실의 마찰로 잔털의 발생이 많

으며 일반적으로 기계식은 게이지를 좁게 보아도 슬립 제거효율은 60%를 넘기가 힘들다.

1) 게이지의 설정

간단하게 정확한 게이지를 설정하기는 어렵다. 왜냐하면 원면의 종류, 실의 품종, 사속, 잔털의 양, 꼬임수, 주위 온습도, 실의 수분율, 권사작업의 효율 등과 같은 많은 요인에 따라 다르기 때문이다. 그러나 일반적으로 카드사의 경우 실의 직경의 2~3배, 코머사의 경우 실의 직경의 1~2배로 설정하며 실의 직경은 면사의 경우 아래식에서 구한다.

$$d(1/1000") = \frac{1000}{28\sqrt{N}} \quad N: \text{실의 변수} \quad d: \text{실의 직경}(1/1000")$$

표 2-3은 카드사의 경우 실의 직경의 2배, 코머사의 경우 1.5배 정도이다. 또한 실이 잔털이 많거나 부드러운 꼬임일 때는 위표에서 보다 슬리트 게이지를 0.1~0.2mm 넓게 하며 블레이드형 슬립 캐처의 경우는 슬리트 게이지를 카드사 란에서 보는 수치보다 0.076mm(3/1000") 정도 더 좁게 본다. 또 그림 2-8은 미터식 변수와 영국식 변수, Tex식 변수와의 관계를 표시하고 있다.

표 2-3 변수에 따른 슬리트 게이지

변 수	카드사	코머사	변 수	카드사	코머사
	mm	Mm		mm	mm
10's	0.61		42's	0.30	0.23
14	0.56		46	0.258	0.20
18	0.46		50	0.28	0.20
22	0.41		60	0.25	0.18
24	0.41		70	0.23	0.15
26	0.38		80	0.23	0.15
30	0.36	0.28	90	0.20	0.15
34	0.33	0.25	100	0.20	0.15
38	0.30	0.23			

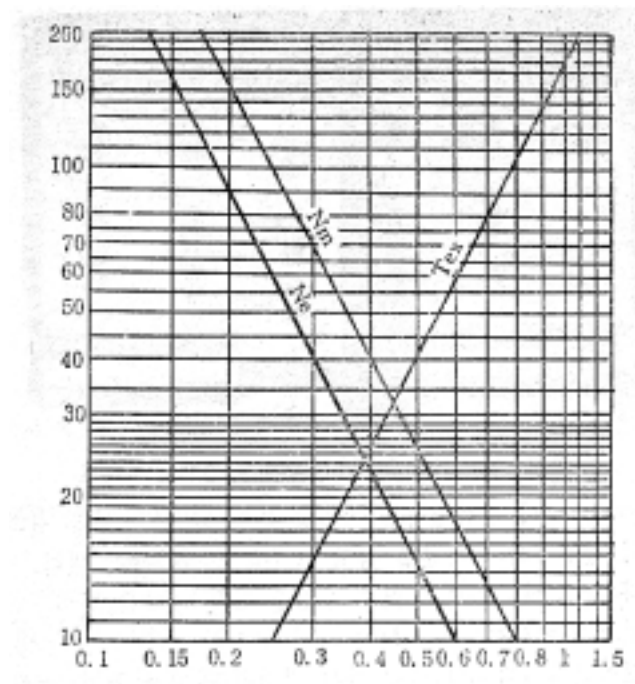


그림 2-8 슬리트 게이지(mm)

Nm : 미터식 변수 Ne : 영국식 면사변수 Tex : Tex 변수

2) 전기식 클리어러

전기식 클리어러는 실의 측면적에 의하여 검출하는 광전식과 실의 체적에 의하여 검출하는 정전용량식의 두 가지로 대별한다. 용량식은 감도가 높으므로 슬립 포착률은 좋으나 실의 흡습량의 변화에 따라 감응하는 결점이 있다. 광전식은 통과하는 상(像)과 미리 설정되어 있는 상의 대수에 따라서 감응하는 것으로 감도는 용량식보다 떨어지나 실의 흡습량에는 영향이 없다. 용량식에는 Master(한국), Uster(스위스), Qualitex(네덜란드) 등이 있고 광전식에는 Peyer(스위스), Seletex(일본), Leofe(서독), Electro clean(일본) 등이 있다.

a) Master Uster yarn clearer의 조작

① 원료(material)의 설정

Master(Uster) Automatic yarn clearer는 용량식 측정 회로이므로 슬롯(slot)에

통과하는 실의 단위길이당 중량을 측정하므로 점하는 실의 결함(슬립, 풍면)의 단면적의 증가분을 직접 백분율로 설정하면 된다. 감도는 변수설정에 따라 같이 변화하므로 변수 설정을 정확히 해야 한다.

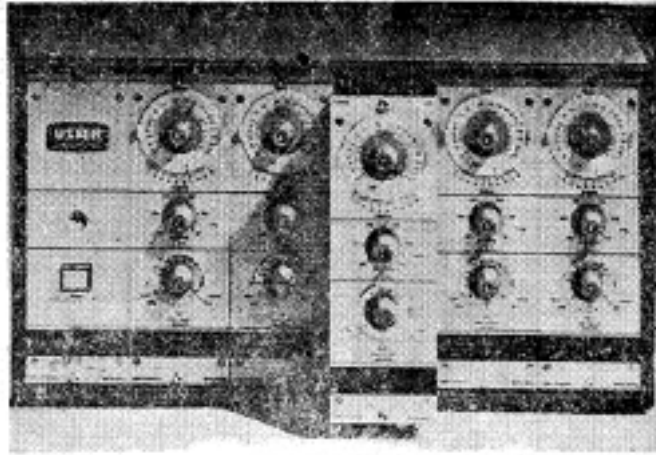


그림 2-9 Uster 안 클리어러의 컨트롤 유니트

② 리퍼런스 길이(reference length)의 설정

리퍼런스 길이, 제거하고자 하는 실의 결점의 길이를 직접 cm로 표시된 눈금에 손잡이를 고정하면 된다. 리퍼런스 길이는 와인더의 사속에 따라 크게 변화하므로 리퍼런스 길이를 설정하기 전에 사속 스케일을 와인더 속도에 고정시킨 후 리퍼런스 길이를 고정시킨다.

b) 용량식 클리어러의 특징

- ① 실의 변수를 직접 설정한다.
- ② 결점의 크기를 직접 %로 설정한다
- ③ 결점의 길이 직접 cm로 섬유의 종류 및 상태에 따라서 material No.를 설정한다. 혼방사의경우는 혼방률을 참고하여 계산하면 된다.
- ④ 변수의 설정

실의 변수설정은 이 장치 사용에 있어서 기본 조건이다. 따라서 변수 손잡이(count knob)를 조절하여 실의 변수에 정확하게 맞춘다.

⑤ 감도 손잡이의 설정

감도 손잡이(sensitivity knob)를 제게하고자 정한다.

⑥ 실의 꼬임수에 영향을 받지 않는다.

⑦ 원료의 색도나 색상에 영향을 받지 않는다.

⑧ 감도의 안정도가 좋다.

⑨ 습도의 변화에 영향을 받는다.

⑩ 원료의 종류는 대단히 중요하다.

c) 광전식 Peyer PI-12의 특징

Peyer PI-12 안 클리어러는 종래의 광전식 클리어러의 결점을 보완하여 개발된 것으로 다음과 같은 특징이 있다.

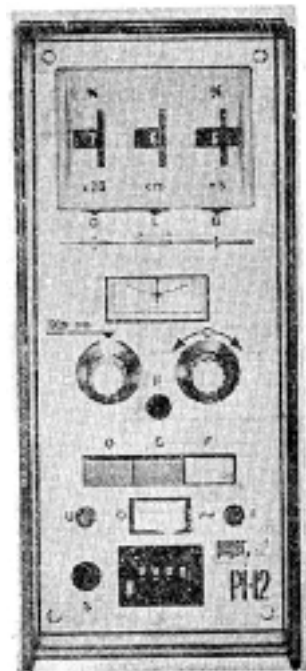


그림 2-10 Peyer PI-12 안 클리어러의 컨트롤 유니트

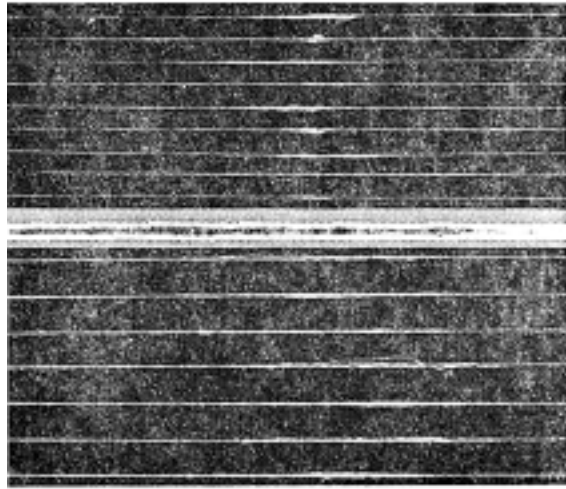


그림 2-11 얇 클리어러에서 잡은 실의 결점

- ① 동작원리는 레저광선에 의한 시각측정방식이다.
- ② 수분이나 흡습률에 영향을 받지 않는다.
- ③ 클리어러 감도가 마이크로 모터에 의해 실의 평균 단면에 따라 설정되므로 각 클리어러간의 오차가 극히 적다.
- ④ 적외선을 사용하므로 수명이 영구적이고 광량이 늘 일정하다.
- ⑤ 세사, 태사를 제거하므로 니트용에 적합한 클리어러다.
- ⑥ 특허품인 D-tester를 사용하여 제거하고자 하는 크기를 실의 성질에 따라 자유로이 설정한다.
- ⑦ 자동보상회로 장치가 있어 측정부에 쌓인 먼지나 램프를 장기사용으로 인한 광도약화에 영향을 받지 않는다.
- ⑧ D-tester를 사용하여 염색사도색에 따라 정확히 설정된다.
- ⑨ 보전이 용이하다.

(5) 드럼(drum)

원통 혹은 원추형의 표면에 트레이스를 위한 홈을 판 것으로서 수지제와

금속제가 있고 강제에 경질크롬을 도금한 것, 알미늄에 알루미트(alumite)가공한 것 등이 있다. 홈(groove)은 실이 잘 옮겨가도록 하기 위해서 될 수 있으면 좁게 하고 홈의 깊이는 12mm정도이다. 홈이 파진 드럼(grooved drum)의 경우 드럼의 직경과 완성 패키지가 어느 일정한 비율이 되면 흔히 말하는 리본감김이 발생되나 드럼의 홈을 트래버스 끝부분에서 얇게 하거나 드럼의 회전을 조금 변경하여 이것을 방지하고 있다. 또 실의 종류에 의한 권취수(얀 트래버스 가이드의 1스트로크(stroke) 사이에서의 스펀들 회전수)가 틀린 드럼을 선택하나 다음과 같은 것이 사용된다. 치즈 감기용에는 권취 각도가 일정한 평행드럼을 사용하거나 콘 감기용에는 베이스(base)에서 노우즈(nose) 쪽으로 점차 와인드 각도가 커지는 액셀러레이터(accelerator) 드럼을 사용한다.

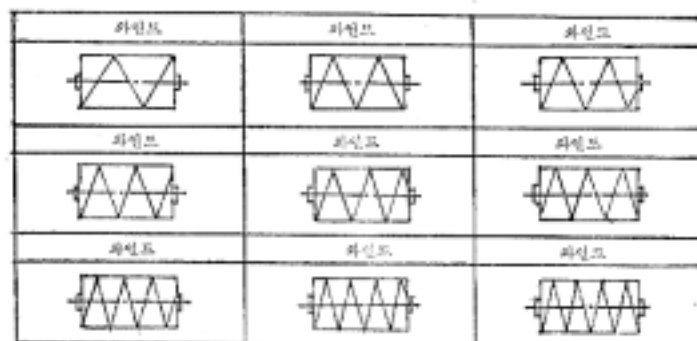


그림 2-12 와인드 수

(6) 패키지

형태에 따라 그림 2-13과 같은 명칭이 있다. 콘(cone)에는 일정한 각도로 감는 스큐어 콘(skewer cone)과 사층이 증대함에 따라 각도를 크게 하여 실이 풀리 때 장력이 일정하게 되도록 한 인크리즈드 콘(increased cone)이 있다. 파인애플(pine apple) 콘은 정밀와인더에 감기는 것으로 홈이 파진 드럼(grooved

drum)에서는 감을 수가 없다. 콘의 각도는 $3^{\circ} 30'$, $4^{\circ} 20'$, $5^{\circ} 57'$, $9^{\circ} 15'$ 등이 있으며 길이는 127mm(5")~152mm(6") 정도이고 직경은 150~350mm까지 용도에 따라 적당히 감을 수 있다.

도핑방법은 정방관사 개수를 일정하게 올린 후에 따내는 본수도핑, 패키지의 중량을 일정하게 하는 중량도핑, 중량을 일정하게 하는 직경도핑, 일정한 길이가 감기면 정지하도록 된 정장도핑 등이 있다. 사층의 정도는 실의 장력과 드럼 패키지간의 접압에 따라 결정된다. 사염(패키지 다임)의 경우는 접압을 적게 하여 감는 소프트 패키지(soft package)나 드럼, 또는 패키지를 되감을 때(rewinding) 좌우로 조금 왕복시켜 양변을 부드럽게 하는 것을 채용한다.

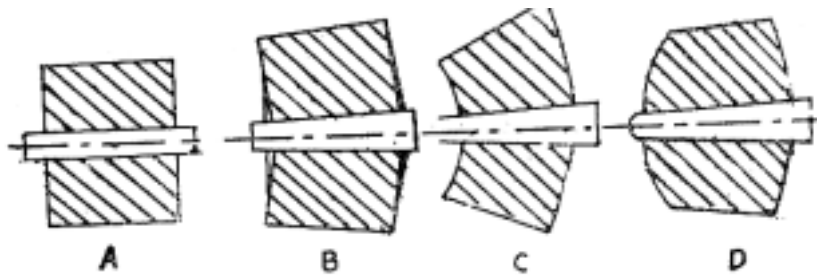


그림 2-13 패키지의 형태

A: 치즈 B: 스퀘어 콘
C: 인크리징드 콘 D: 파인애플 콘

(7) 매듭

위버스 노터(weavers knotter)와 피셔맨 노터(fisherman's knotter)가 일반적으로 사용되고 있으며 사용방법에 따라 손에 쥐고 사용하는 핸드형(hand type)과 배에다 하고 사용하는 벨트형(belt type)이 있다. 위버스 노터는 나비매듭으로 매듭의 길이가 짧고 굴기가 작으므로 메리야스나 재봉사용에 적합하지만 가끔 풀어지기 쉬운 결점이 있고, 피셔맨 노터는 매듭이 단단하여 잘 풀어지

지 않지만 매듭이 굵은 것이 결점이나 직물용에 사용한다.

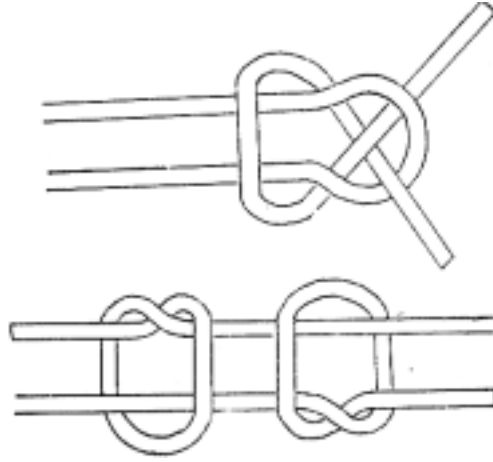


그림 2-14 매듭의 종류

(8) 패키지의 품질

리본감김, 갓벗어짐, 형클어짐, 벗겨져서 감김, 경도불량, 잔털, 형태불량, 중량부족, 중량초과, 실밥혼입 등이 불량품이며 이후 공정의 능률을 저하시키고 제품의 품질을 떨어지게 하므로 다시 감아야 한다. 이와 같은 불량패키지의 발생원인은 실의 장력 불량, 기계적인 고장, 관리불량 등이 있으나 기계에 걸려 있는 실의 성질 등을 감안하여 여러가지 조건을 결정하여 불량을 방지하는 것이 바람직한 일이다.