

면방적 - 08

1.2 면방적 공정

1.2.6 링정방(ring spinning)공정

1.2.6.2 링정방기의 여러 장치

(1) 오토 클리너(auto cleaner)

링정방기에서는 벌루닝이나 트래블러의 고속회전으로 어쩔 수 없이 풍면이 많이 발생하는데, 이들 날아다니는 먼지가 쌓이게 되고, 이들이 바람에 날려 실에 딸려들어가 슬립 등을 만들어 실의 품위를 떨어뜨리거나 사절(絲切)을 일으키기도 하고, 공장안의 작업환경도 나쁘게 하므로 풍면을 제거하기 위하여 오토 클리너를 사용하고 있다.

블로우 클리너(blow cleaner 또는 blower)는 정방기 주변을 돌면서 기계위에 쌓인 면을 팬(fan)으로 불어내면 기계밑에 파서 만든 핏(pit)을 통하여 빨아들이게 되어 있는데, 대부분은 블로어(blower)로 날린 풍면을 동시에 빨아들이는 석션(suction)기능까지 갖춘 클리너가 많이 사용되고 있다.

(2) 뉴머필(pneumafil)

프런트 롤러에서 흘러나오는 섬유속이 실이 되면서 트레블러에 이르기 전에 끊어지면 섬유가 공중으로 날아가거나 섬유속이 프런트 보텀 롤러에 감기기도 하고 옆의 추까지 사절을 일으키기도 하므로, 이를 방지하기 위하여 각 추마다 프런트 보텀 롤러의 바로 밑에 가설되어 있는 뉴머필의 금속관에 뚫린 작은 구멍으로 끊어진 섬유속을 빨아들이는 장치이며, 빨아들인 섬유는 다른 장소에 수집하여 다시 사용하고 있다.

(3) 스핀들 구동 및 변속장치

스핀들은 원동모터에 직결되어 있는 틴 풀리의 회전을 스핀들 테이프로

스핀들 4추씩을 묶어 돌게 되어있는 것이 보통이다. 스핀들은 정방기 1대에 보통 400추 내외가 있으며 10,000~15,000rpm 정도의 고속으로 회전하여야 하므로 많은 스핀들이 모두 일정한 속도로 균일하게 돌게 하기 위하여 스핀들 테이프는 면이나 나일론 또는 면/나일론으로 이음매 없이(endless) 짚 소폭 테이프직물이나 접착제로 연결한 것을 사용하며, 테이프의 미끄러짐(slip)을 줄이기 위하여 테이프의 장력을 일정하게 유지할 수 있도록 텐션 풀리(tension pulley 또는 jocky pulley)가 달려 있다.

또한 관사를 감기시작할 때나 끝마무리할 때 또는 부득이 중도에 기계를 세웠다가 다시 돌리기 시작할 때와 같이 운전속도의 변화가 심하면 실의 장력변화가 커져서 많은 실이 끊어지므로 이를 방지하기 위하여 운전속도를 서서히 변화시키는 변속장치로서 2~3쌍의 풀리에 의한 단(段)풀리방식과 인버터(inverter)dp 의한 다단(多段)변속방식이 사용되고 있다.

(4) 링레일 자동 하강장치

관사에 감긴 실의 길이를 일정하게 하기 위하여 자동카운터를 맞추어 두면 다 감겼을 때 카운터가 작동하여 기계가 정지하는데, 도핑(doffing)을 위하여 기계에 다시 스위치를 넣으면 많은 실이 한꺼번에 끊어지므로 실을 다 감고 나면 자동적으로 링레일을 도핑하는 위치로 하강시키는 장치이다.

(5) 자동 도핑장치(auto-doffer)

정방공정에서 관사(cop)완성되면 많은 사람이 동원되어 곱을 스핀들에서 뽑고 대신 빈 보빈을 끼워 준 다음, 기계 시동과 함께 실을 감기시작할 수 있게 실끝을 빈 보빈에 감아주는 작업을 완전히 자동적으로 하는 장치이며, 여기에는 왜건(wagon)식 그룹도핑, 고정일제식(固定一齊式)도핑, 이동(移動)일제식도핑 등의 방식이 있는데, 점차 고정일제식이 많이 보급되고 있다. 이 방식에는 정방(定長)도핑장치, 링레일 자동하강장치 뿐만 아니라 미리 빈 정

방보빈을 준비하는 보빈 로더(bobbin loader), 관사를 자동적으로 다음공정인 권사기로 운반하는 장치 등이 연결되어 있다.

(6) 기타 부속장치들

조방에서 나온 조사보빈을 보빈 행어(bobbin hanger)에 자동적으로 장착하여 정방기로 반송하는 조사보빈 반송장치, 정방기에서 자동적으로 빈 조사보빈을 새 만관 조사보빈으로 교환하고 자동으로 조사를 이어주는 조사의 교체 및 이음장치, 정방기에서의 사절을 찾아내어 자동적으로 실을 이어주는 실 이음장치, 긴급할 때 기대를 정지시키는 긴급정지장치, 방적 도중에 정지후 재운전할 때 사절을 적게 하기 위하여 정위치에서 정지시키는 장치들도 개발되어 있다.

1.2.6.3 링정방기의 고성능화

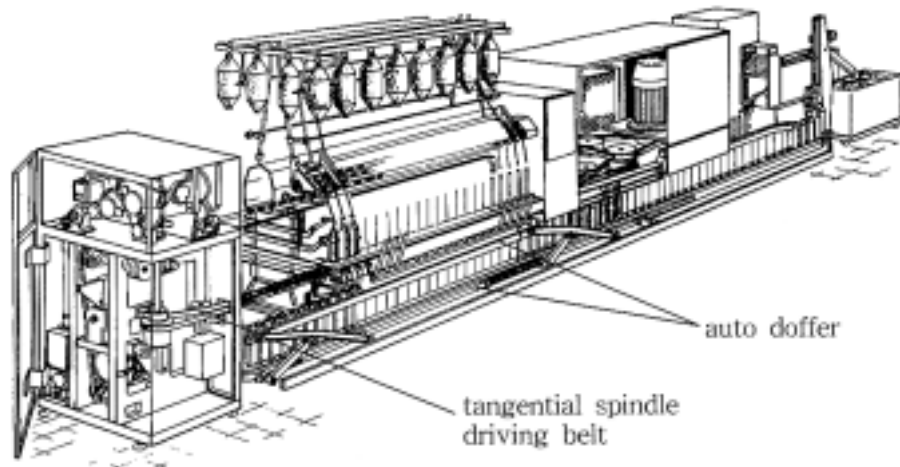
최신 링정방기는 기본원리는 달라진 것이 없지만 새로운 기술을 많이 도입하여 고속화, 에너지 절약화, 고도의 정밀화가 이루어지고 있다.

종래의 링정방기는 400추 내외로 구성되어 있었는데, 최근에는 900~1,000 추로 롱 프레임(long frame)화 하면서 스핀들을 스핀들 테이프 대신에 하나의 스핀들구동 벨트(spindle driving belt)가 링정방기의 한쪽 옆면에 있는 약 450~500추의 스핀들 휘브(spindle wharve)에 접선이 되게 접촉하여 회전시키는 탄젠셜 벨트구동(tangential belt driving)방식을 채용함으로써 모든 추의 회전속도를 균일하게 유지하고, 전력소비나 소음을 줄일 뿐만 아니라 구조가 간단하여 청소나 보전을 쉽게 할 수 있다.

이 외에도 4~6추의 그룹구동(group driving)방식과 각 스핀들마다 하나씩 소형 모터로 구동하는 단독구동방식도 개발되고 있다고 한다.

스핀들의 고속화는 다른 관련부품들의 고정밀화도 이루어져 25,000rpm까지 실현되고 있다고 하는데, 우리나라의 링정방기는 98년 조사(이하, 동일함)에

의하면 16,000rpm 이상의 고속화가 62.9%로 나타나고 있다.



<그림1-53> 최신 링정방기의 구조

링정방에서 고속화의 걸림돌은 링과 트래블러로 여겨져 왔는데, 그간 이 분야에 대한 많은 연구가 이루어져 재질의 개량, 모양의 변경, 표면처리의 개발 등으로 성능이나 내구성도 많이 좋아졌다.

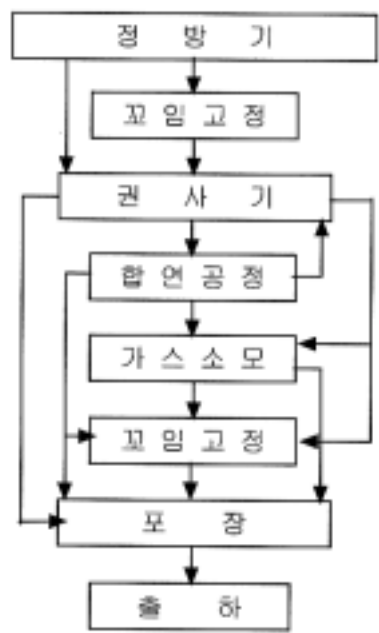
스핀들의 대형화에서 우리나라는 스핀들 리프트 8in 이상이 65.6%, 9in 이상이 7.3%로 나타났다. 스핀들의 변속장치는 100%가 채용되고 있고, 오토도퍼는 42.62%, 트래브링 클리너는 단독식과 집단식을 합하여 100%가 채용되고 있다.

종래의 링정방기는 모든 작동이 메인 모터(main motor)로부터 톱니바퀴에 의한 연동장치(連動裝置・gearing)에 의하여 스핀들, 드래프트 롤러, 상하로 운동하는 링레일을 움직이게 하고 있으므로 각 부분을 따로따로 조정하기가 어렵고 방출조건을 변경하려면 톱니바퀴를 갈아 끼우는 등 복잡하므로 새로운 링정방기에서는 스핀들은 메인 모터로 돌리지만 컴퓨터에 의한 인버터(inverter)로 조정하게 되었고, 리프팅은 전자자동제어로 도는 서보모터(servo

motor)와 기어링에 의한 적극적 방식으로 되고 있으며, 여러 개의 컴퓨터에 의하여 원활하게 작동하게 되어 고속화나 자동운전이 가능하게 되고 있다고 한다.

1.2.7 마무리(finishing)공정

이 공정의 목적은 그림1-54와 같이 링정방기에서 방출된 실이 변수, 꼬임 수, 품위 등 실로서의 기본조건은 갖추고 있지만 실을 시중에서 팔거나, 다음 공정에서 사용하게 되거나, 용도에 따라 요구되는 품질수준에 맞으면 사용하기 편리한 크기나 모양으로 단단하게 감으면서 운반이나 판매하기 좋은 상태로 마무리하는 공정이다. 이와 함께 다음 공정에서의 작업에 유리하도록 꼬임을 고정시키고 많은 관사를 길게 이어서 치즈(cheese)를 가급적 크게 해 주는 경향이 있으며, 또한 실에 포함되어 있는 여러 결점을 제거해 주고 실의 꼬임을 고정시키고 필요에 따라 합연사를 만들기도 한다.



<그림1-54> 마무리 공정도

특수한 경우에는 각종 장식사(裝飾絲 · fancy yarn)도 만들며, 실의 품질을 좋게 해 주기 위하여 잔털을 태워주기도 한다.

원래 권사기로 치즈를 감아내기 이전에는 타래(hank · 840yds)를 지어 10타래를 묶어 1방치(knot)를 만들고, 실의 변수와 같은 수(예, 20's이면 20개)의 방치로 1통(bundle · 10lbs)을 포장하였으며, 실이 치즈로 시판되면서도 상당기간 타래로도 거래되었으나 최근에는 거의 타래제품을 볼 수 없게 되었다.

1.2.7.1 마무리공정의 작용

링정방기에서 방출된 실은 스핀들 보빈에 감겨져 있는데, 이 스핀들 보빈은 회수되어 정방기에 보내져야 하며 또한 보빈에 감겨있는 관사는 많은 양이 아니므로 다음 제직공정이나 편성공정에서 사용하는 데도 불편하여 실로서 거래하기 편한 거래단위량과 제품형태가 되도록 다시 감아내는 권사공정이 추가 된다. 또한 면사의 꼬임은 특히 강연사의 경우 잘 고정시키지 않으면 실이 중간에서 길게 꼬여 생기는 스날(snarl)을 만들어 다음 공정의 작업을 곤란하게 하기 때문에 이를 방지하기 위하여 꼬임을 고정시키며, 동시에 보통 너무 건조한 상태로 된 실에 적당한 수분을 공급해 주기도 한다.

(1) 권사(winding)공정

권사공정은 정방관사를 10여개 한줄로 이어서 길게 연속되어 있는 실로 만들어 다음 공정의 용도와 거래하기 좋고, 사용하기 편리한 모양과 크기,경도로 감으면 동시에 실의 여러 결점을 제거해 준다.

1) 권취작용

완전자동권사기(auto winder)가 나오기 전에는 보통 3~10in 직경의 드럼(drum)과 접촉하여 지관을 수평으로 회전시켜 실을 감는데, QT와인더(quick traverse winder)는 시이 좌우로 왕복운동하는 드레드 가이드(thread guide)에 의하여 지관에 나선모양으로 감기며, RT와인더(rotary traverse winder)는 홈이 나

선모양으로 파여있는 드럼(spirally slotted drum)에 의하여 실이 좌우로 왕복운동을 하게 하여 지관에 나선모양으로 감기게 한다.

최근에는 QT와인더를 거의 찾아볼 수 없게 되었으며, RT와인더도 98년도 조사에 의하면 면방공장에서는 12.4% 정도만 남아있지만 중소기업에서는 아직 많이 사용되고 있고, 면방공장에서는 약 87.6%가 오토와인더를 사용하고 있다.

권사기에서는 실의 좌우 트래버스 폭이 5in되는 원통형 페럴렐 치즈(parallel cheese) 또는 cylindrical cheese, 보통 ‘치즈’라고도 함)나 트래버스 폭이 6in 되는 원뿔형 콘 치즈(cone cheese · conical cheese, 보통 ‘콘’이라고 부름)의 2가지 모양과 트래버스 폭이 있다.

콘 치즈에는 끝이 가늘어지는 테이퍼(taper)각도가 표1-13에거 보는 바와 같이 30° , $5^{\circ} 57'$, $9^{\circ} 15'$ 의 3종류가 있다. 특수용 6in 소프트 패키지(soft package)는 권취장력을 아주 작게 하여 실을 매우 무르게 감아 염색용으로서 염액이 쉽게 치즈 속까지 잘 침투할 수 있게 되어 있다.

패키지의 크기는 대형(large package)화 하는 경향으로 일정하지는 않으며, 최근에는 패키지마다의 사량을 일정하게 함으로써 다음 공정에서 실의 길이가 불균일하여 생기는 잔사량으로 인한 손실을 줄이기 위하여 정장장치로 소정의 길이만을 감아주기도 한다. 또한 실의 텐션을 조정함으로써 패키지가 적절한 경도를 유지하여 가급적 많이 감을 수 있게 하고, 운반도중이나 취급을 잘 못하여도 쉽게 패키지 모양이 망가지거나 다음 공정에서 실이 순조롭게 잘 풀리도록 하고 있으며, 니트용 등 용도에 따라서는 왁싱(waxing)을 해준다.

<표1-13> 패키지의 종류

트래버스 폭	형 태	분 류	주요 용도
5in	패럴렐 치즈	0 ° 00 '	직물용
6in	콘 치즈	3 ° 30 ' , 5 ° 57 ' , 9 ° 15 '	니트용, 고속직기 위사용
6in	소프트 패키지	0 ° 00 ' , 3 ° 30 '	염색용

2) 잇기(knotting)작용

한가닥의 실로 큰 모양의 치즈를 만들기 위해서는 여러 개의 정방관사를 이어주어야 하며 또한 정방관사중에는 태사(太絲), 세사(細絲), 슬럽(slub) 등의 결점이 포함되어 있는 경우가 있으므로 이들 결점을 얀 클리어러(yarn clearer)로 절단하고, 실의 권취를 중단시켜 결점부분을 제거한 다음 다시 실을 이어 권취를 시작해야 한다. 이러한 실 잇기 작용을 노팅(knotting)작용이라고 한다.

<표1-14> 이음매들의 종류

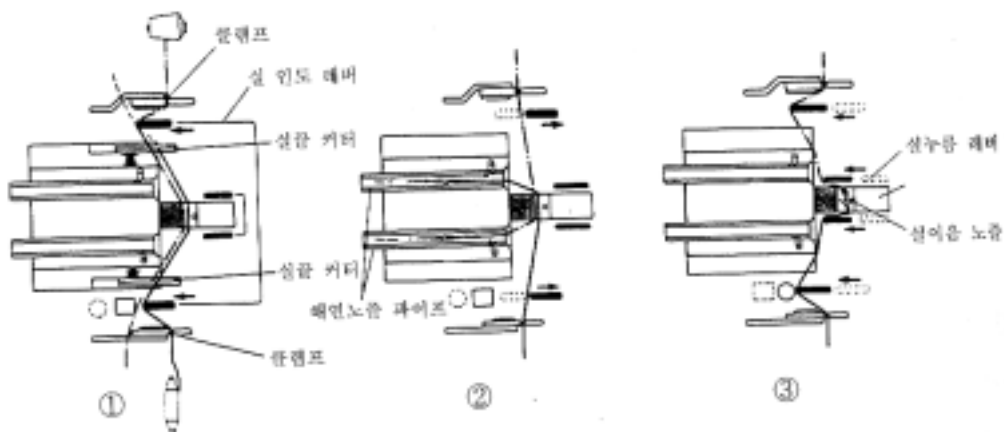
종 류	분 류	형 태	특징 및 주요 용도
기계식 노터	fisherman		잘 풀어지지 않으나 매듭이 큼. 주로 직사용으로 사용.
	weaver's		쉽게 풀어지며, 매듭이 작음. 주로 니트용으로 사용.
스플라이서	-		매듭이 없음, 오늘날 많이 사용.

(주) : 스플라이서(splicer)란 치즈쪽과 정방관사쪽 2가닥의 실;끝을 겹쳐서 공기로 꼬아합침으로써 이음매들이 없는 실로 이어주는 방법임

이음매들의 종류는 표1-14에서 보는 바와 같이 기계식 노터에 의한 이음매들은 피셔맨매듭과 위버스매듭의 2종류가 있는데, 면방공장에서는 허리에 차고 다니는 벨트(belt)타입이나 손에 들고 다니는 핸드(hand)타입의 위버스

노터가 많이 사용되고 있다.

최근 오토와인더(자동권사기)가 나오면서 그간 슬라이버나 로빙을 이어줄 때 두끝의 이음매 굽기가 두드러지지 않도록 겹쳐 손으로 살짝 비벼 이어주듯이 그림1-55와 같이 자동으로 양 실끝을 꿰어주고, 실의 꼬임을 압축공기로 풀어준 다음 두 실끝은, 합쳐주고 압축공기에 의하여 소용돌이치는 와류(渦流)로 비벼줘서 이어주는 스플라이서(splicer)가 나와 매듭없는 잇기로 제작이나 제편 공정에서 생산능률을 올릴 수도 있고 제품의 품위도 좋아져 많은 환영을 받고 있다.



<그림1-55> 스플라이서의 실잇기 동작

3) 클리닝(cleaning)작용

클리닝작용이란 정방관사를 치즈나 콘으로 감을 때 관사에 들어있는 각종 태사나 세사, 슬럽 등의 결점을 다음 공정이나 최종제품에서 요구되는 실의 품질을 얻기 위하여 제거하는 작용이다.

QT와인더나 RT와인더에서는 실의 굽기나 제거하려는 결점의 크기에 따라 게이지(gauge)를 조정할 수 있는 슬릿 게이지(slit gauge)나 머리빗 모양으로

일렬로 바늘을 심어 만든 슬럽 캐처(slub catcher)가 구조도 간단하고 사용하기
도 편했으므로, 이들을 통과시키면서 실의 결점을 제거도 하고 실에 장력
을 줄 수도 있어 콘이나 치즈를 단단하게 감아주는 데 많이 사용되었다.

근래에 와서는 요구되는 품질의 수준이 높아지면서 성능이 좋은 각종 안
클리어러로서 실의 부피를 검출하는 용량형(容量型)과 실의 옆넓이를 검출하
는 광전형(光電型)이 사용되고 있다. 최근에는 안 클리어러가 팔목하게 진보
발전함으로써 다른 섬유를 찾아내거나 데이터 시스템(data system)에 의한 생
산과 품질관리도 할 수 있도록 개발되었다.

4) 권사기의 고성능화

(가) 자동권사기(auto winder)

오토와인더는 일본 무라다(村田)의 마흐코너(Mach coner)와 독일 슬라폴스
트(Schlafhorst)의 오토코너(Auto coner)가 가장 잘 알려져 있으며, 모두 1드럼
1노터의 드럼 트레이스방식의 완전자동와인더이다. 노터는 스플라이서, 피셔
맨, 위버스 중 하나를 선택하게 되어있으며, 권사의 사속은 각 추마다 인버
터(inverter)로 단독제어방식으로 되어 있으며, 마흐코너는 단폴리(段pulley)에
의하여 5단계로 변속시키는 방식도 가능하다고 한다.

최고 권사속도는 마흐코너가 2,000m/min까지 가능하고, 오토코너는
1,500m/min까지 가능하다. 최대권사할 수 있는 콘이나 치즈의 직경은 마
흐코너는 6in 콘이 300mm, 5in 치즈가 280mm이며, 오토코너의 최대직경은
320mm이다.

관사의 공급방식은 모두 매거진(magazine)타입, 정방기와의 연결(linkage)방
식, 패키지(package)반송방식 등으로 자동화되어 있어 거의 무인화 운전이 가
능할 정도까지 개발되어 있다. 또한 데이터 시스템도 가능하며, 컴퓨터와 연
결하여 집중관리도 가능하다.

우리나라에는 1998년도 조사에 의하면 RT와인더가 약 12%를 점하고 있으며, 약 88%의 오토와인더 중 마흐코너가 8할 이상을 점하고 있고, 솔라폴스트의 오토코너가 1할을 좀 넘게 차지하고 있어 마흐코너가 대부분을 차지하고 있음을 알 수 있다.



<그림1-56> 마흐 코너

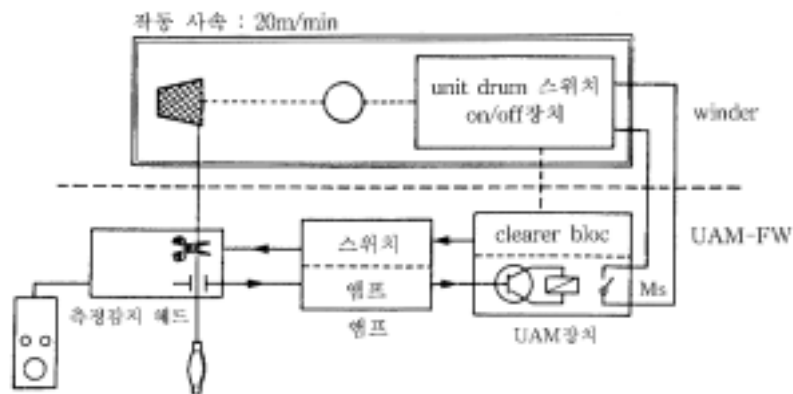
(나) 얀 클리어러(yarn clearer)

근래에 와서 면사에 높은 품질이 요구될 뿐만 아니라 여러가지로 구조가 복잡한 실을 처리할 수 있게 성능이 좋고, 많은 기능을 갖춘 얀 클리어러가 개발되고 있다.

결점을 찾아내는 감도는 섬유소재, 권사속도, 변수, 짧으면서 굵은 결점,

길면서 굵은 결점, 가는 결점에 따라 각각 설정할 수 있어서 요구되는 품질 수준에 따라 실의 결점을 제거할 수가 있다. 따라서 결점에 맞추어 선택할 수 있는 채널(channel)도 많아져 메이커에 따라 5~7채널까지 가능한 장치도 있으며, 결점을 여러 클래스(class)로 나누어 채널을 선택할 수 있는 장치도 있다. 뿐만 아니라 와인더에서 실을 감으면서 실 굴기의 부동 등 실의 품질을 측정하고 품질에 이상이 생기면 경보(alarm)가 울리기도 하고, 색이 다른 실이 섞여 있으면 찾아내어 제거하는 장치도 개발되어 품질, 생산, 기계의 집중관리도 가능하게 되었다.

그림1-57은 Uster사의 UAM D-4의 용량식 안 클리어러로서 주행하는 실의 결점크기에 따라 측정감지(感知) 유닛안에 교류전압이 생기는데, 결점이 발견되면 계전기가 오프(off)로 되어 드럼회전이 정지하고 커터(cutter)가 작동하여 결점을 제거한 다음 계전기가 온(on)으로 바뀌어 다시 권취가 계속된다.



<그림1-57> 안 클리어러

(다) 정장기(定長器)

현재 많이 사용되고 있는 정장기는 실을 감아주는 치즈나 콘을 접촉에 의

한 마찰로 돌려주는 드럼(drum)의 둘레가 일정하므로 드럼의 회전수로 실의 권취길이를 측정하는 드럼회전수 계수방식으로 되어있다. 오토코너에서는 권취길이가 설정된 길이에 이르면 드럼을 정지시켜 램프에 불이 들어와 만관을 알린다. 기준사장과의 차이를 나타내는 사장개차율(絲長開差率)은 $\pm 1\%$ 이내라고 한다. 실은 섬유의 종류, 꼬임수, 왁싱(waxing)을 했을 때의 슬립(slip)률의 변화, 드럼의 권취각도, 드럼에 파져있는 홈의 모양 등 많은 요인에 따라 치즈나 콘에 감기는 길이가 변동하므로 사장관리에 많은 주의가 필요하다.

(라) 기타 자동화장치

자동 치즈도핑(doffing)장치는 만관이 된 치즈나 콘을 올린 다음 새 지관을 갈아끼워 주고 다시 권사를 시작하는 장치이다.

자동 관사공급장치는 관사함(函)이나 트레이(tray)로 공급된 관사를 와인더의 반송용 트레이에 꽂아 와인더에 자동으로 공급하고, 빈 정방보빈을 뽑아 정방공정으로 되돌려주는 장치이다.

자동관리를 위한 데이터 시스템으로는 각 드럼의 효율, 생산량, 실 이음횟수, 실 이음 실패율, 보빈교환횟수 등 여러 데이터를 자동으로 수집할 수 있고 컴퓨터에 연결하여 집중관리도 가능하다. 동시에 실의 품질, 생산, 기계관리도 가능하다.

(2) 연사(撚絲 · twisting)공정

2가닥 이상의 실을 합친 다음 필요로 하는 꼬임을 고르게 주어 굵기가 균일하면서도 강신도가 큰 1가닥의 실을 만드는 공정이다.

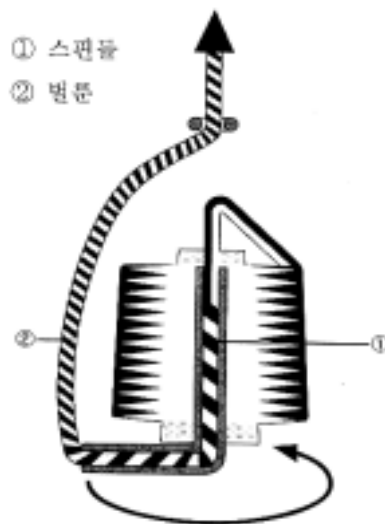
원래는 합사기(合絲機 · doubling winder)로 필요한 가닥수의 실을 먼저 균일한 장력으로 합성한 다음 연사기에서 필요한 꼬임을 주게 되어 있다. 근래에 와서는 두 공정을 하나로 합쳐 단사를 2가닥 합치면서 꼬임까지 주는 합연

기가 주류를 이루고 있다.

우리나라에서 주로 사용되고 있는 연사기는 링연사기와 투포원연사기이며, 주로 세(細)번수의 연사에는 링연사기, 중·태(中·太)번수에는 투포원연사기(two for one twister) 또는 double twister)가 많이 사용되고 있다.

1) 링 연사기(ring twister)

구조는 링정방기와 거의 같은데, 드래프트작용이 필요하지 않으므로 1쌍의 프런트 롤러만 갖추고 있다. 원사를 공급해 주는 방법에는 합사기에서 2가닥 이상을 합친 합사를 연사기의 크릴에 걸어 공급하는 방법과 단사를 필요한 가닥수만큼 연사기의 크릴에 걸고 함께 풀어내면서 꼬임을 주는 링 합연기가 있다. 98년도 조사에 의하면 우리나라 면방업계에는 1,320추의 링연사기가 있다.



<그림1-58> 투포원 꼬임의 원리

2) 투포원연사기(two for one twister)

스핀들이 1회전하면 그림1-58에서와 같이 스핀들에서 첫번째로 꼬이고, 벌

루닝에서 두번째로 꼬여 두번 꼬임이 걸리므로 two for one 또는 double twister 라고도 부른다. 합사한 치즈를 공급해 주는 기종과 단사 치즈를 2단으로 겹쳐 스피들에 꽂아주고 동시에 2가닥을 풀어내어 꼬임을 주는 기종이 있다. 이 연사기로 생산된 연사는 링연사기로 생산한 연사보다도 이음매들이 훨씬 적어 품질이 좋은 것으로 평가되고 있으며, 최근에는 와인더와 투포원연사기를 연결하여 도핑까지 자동화된 시스템이 개발되었다고 한다.

현재 우리나라 면방업계는 투포원연사기를 46,762 드럼(98년 기준) 보유하고 있어 주류를 이루고 있다고 하겠다.

(3) 기타 마무리

1) 꼬임 고정(固定)

실은 면 섬유속을 느슨하지 않고 약간 긴장된 상태에서 꼬임을 주어 만들어지므로 면섬유가 아무리 가늘고 부드러워도 부자연스럽게 장력을 받으면서 나선모양으로 꼬인 상태이기 때문에 꼬임의 정도에 따라 꼬임을 풀어 자유로운 원상으로 돌아가려는 경향을 갖게 된다. 이런 현상은 실에 장력을 없앴을 때 꼬여들어가 스날(snarl)을 만들어 권사공정이나 편성(knit)이나 정경공정 등에서 문제를 일으키는 일이 생기므로 꼬임이 안정되게 고정시킬 필요가 있다.

꼬임고정은 그림1-54에서 보면 정방관사를 바로 콘이나 치즈로 감아 출하하는 경우에는 정방관사를 직접 20~30분 정도 물속에 담갔다가 꺼내면 면사가 물을 먹으면서 꼬임도 안정되고 방적공정중에 빠른 속도로 이동하면서 줄어든 섬유의 수분도 보충된다.

또한 콘이나 치즈로 권사한 후에 합연하거나 가스불로 잔털을 태우는 가스소모(gas 燒毛) 다음에 꼬임고정을 하여 출하하기도 한다. 이 단계에서의 꼬임고정은 콘이나 치즈가 지관을 사용하고 있어 지관이 손상되지 않아야

하고 또한 콘이나 치즈가 상당히 클뿐만 아니라 단단히 감겨있어 스팀 세터(setter)에 넣어 처리한다.

이 방식의 원리는 강철로 견고하게 제작된 큰 통 또는 관(罐)안에 콘이나 치즈를 넣고 밀봉한 다음 진공으로 하여 습기가 있는 스팀을 주입하고, 통안의 공기압을 올려 습기를 물로 응축시키면서 콘이나 치즈의 속까지 수분이 균일하게 침투되도록 해주고 있다.

냉각장치로 냉각시키는 스팀 세터로 처리하면 보통 약 1~2%의 수분이 많아지고 꼬임도 안정이 된다. 주의해야 할 사항은 수분이 과다하게 되면 여름이나 장마철에는 곰팡이가 필 우려도 있고, 면사는 중량으로 거래되기 때문에 면사의 정량에 대한 시비가 생길 수 있다.

2) 가스 소모(燒毛 · singeing)

면사는 다른 섬유보다도 비교적 짧은 섬유의 집합체로서 꼬임으로 실을 이루고 있기 때문에 불가피하게 섬유의 끝이 실의 표면에서 잔털을 만들게 된다. 이런 잔털은 불품에도 매끈하지 못하고 직물이나 니트제품을 생산하는 과정에서 실이 서로 엉키기 쉽고, 실로서 뿐만 아니라 직물이나 니트제품으로서도 광택이 안나고 품위를 떨어뜨린다 그래서 이들 잔털을 살짝 불에 태워 실의 표면을 매끄럽고 광택이 나게 하는 처리이다. 소모 장치에는 가스 버너(gas burner)와 전기식 소모장치가 있다.

3) 포장(包裝)

예전에는 시중에서 면사를 팔기 위하여 타래(hank)를 지어 통(bundle)을 만들었었는데, 지금은 전혀 찾아볼 수가 없다.

지금은 링정방사의 경우 내수용이나 수출용이나 모두 상자당 50lbs (22.68kg)로 만들고, 8상자로 400lbs, 즉 1곤(梱 · bale)을 만든다. 상자에는 콘이 큰 경우에는 개당 1.89kg×12개, 콘이 작은 경우에는 개당 1.417kg×16개로

50lbs를 만들고 있다.

상자의 크기는 특별히 규정된 치수가 없으며, 포장에는 번수와 카드사, 코머사, 합연사 등의 종류, 꼬임고정 여부, 상표, 총 중량, 콘 개수, 회사명, 출하일자 등을 표시한다.