

방적기술

- 1. 정소면공정 (2) -

1.3 코우밍 공정의 기계배열

코우밍 공정의 일반적인 기계배열은 카드에서 만들어진 슬라이버에 적당한 더블링(doubling)을 하여 균일한 두께를 갖게 하며 평행도가 양호한 코우머용 랩을 만들어 주는 준비공정과 단섬유와 잡물을 제거하고 섬유속을 가지런하게 배열하여 코우밍 작용이 잘 되도록 하여 주기 위해서는 다음과 같은 몇가지의 기대 배열방법이 있다.

(1) SLM → RLM → CM 배열

이 배열방식은 과거에서부터 가장 널리 채용되고 있는 것으로서 카드 슬라이버 (card sliver)가 부풀어 있는 상태에서 그대로 드래프트를 부여하게되어 롤러(roller)의 슬립(slip)이 일어나기 쉽고 섬유를 분리시켜 줌으로 평행도가 충분하게 유지되지 않는 결함이 있다.

1) SLM

카드 슬라이버를 18~24가닥씩 중합하여 1.5~20배의 드래프트를 주어 RLM용의 랩을 만든다.

2) RLM

SLM에서 만든 랩을 6겹씩 합하여(6-doubling) 5~6배의 드래프트를 주어 코우머용의 랩을 만든다.

3) 코우머

RLM에서 만든 랩을 4~8개씩 중합(4-doubling)하여 40~60배의 드래프트를

주어 슬라이버를 만들어 코일(coil) 상태로 캔(can)에 닿는다.

(2) DF → LW → CM배열

이 배열은 사코 로우엘사(Saco-Lowell Co.)방식이 갖는 가장 큰 특징으로서

1) DF(draw frame drawing)에서는

카드 슬라이버를 한 헤드당 6~8가닥씩 중합하여 8~10배의 드래프트를 주어 연조 슬라이버를 만든다.

2) LW(lap winder)에서는

연조기를 1면 통과한 슬라이버를 그 20~24가닥씩 중합하여 거의 드래프트가 없는 상태(no-draft)에서 (드래프트 : 1.0~1.040) 코우머용의 탭을 만드는 기계이다. LW는 SLM과 비슷한 기계이다. 드로잉 롤러(drawing roller)가 없는 것이 다르다.

3) CM(comber)

1.3 (1) 3) 항과 동일

(3) DF → Su. LM → CM배열

1) DF

1.3 (2) 1) 항과 동일

2) Su. LMC(super lap machine)

연조기와 슈퍼 랩 머신(super lap machine)의 조합으로 이루어져 있으며, 슈퍼 랩 머신 또는 슬라이버 직접 RLM에 공급하는 형식의 기계로서 복수 드래프트 기구와 캔(can)용 익스텐드 크릴(extend creel)이 있는 것이 종래의 RLM과 다르다. 어느것이든지 카드 슬라이버는 DF → LW와 가튼 슈퍼 랩

머신 연조를 1면 통과시킨 슬라이버를 60~72가닥씩 중합(doubling)시켜 3.6~4.2배 전후의 드래프트를 주어 코우머용 탭을 만든다. 랩의 횡단면이나 균제도는 LW와 RLM에서 만든 랩의 중간정도의 수준이다.

(4) DF → LF → CM 배열

1.3 (3) 항의 DF → LW → CM의 배열과 거의 비슷한 구성이나 공급방식이 약간 다르다.

1) DF

1.3 (2) 1) 항과 같다.

2) LF

카드 슬라이버를 36~48가닥씩 중합시켜 2~4배의 드래프트를 주어 코우머용의 랩을 만드는 기계이다.

3) CM

1.3 (1) 3) 항과 같다.

<표 1-2> 코우밍 준비공정의 작업조건

공정	방식 항 목	Card	Card	Card		Card	비 고
		→SLM →RLM	→DF →LW	→DF →Su. LM		→DF →LF	
카드	슬라이버gr/6yds	300~600	300~360	300~360		300~360	
제1공정 (SLM또는 DF)	더블링수	18~24	8	8	10	8	
	정량(랩슬라이버)	800~900	300~360	300~360	300~360	300~360	
	드래프트	1.5~2	8	8	10	8	
제3공정 (RLM또 는LM LF)	더블링 수	6	20~24	60	48	48	
	정량(랩gr/yd)	850	850	850	1000	850	
	드래프트	5.6~6.0	1.01~1.10	3.5~4.0	3.0~3.5	3.0~4.0	
더블링수의 합계		108~144	160~192	480	480	384	

<표 1-3> RLM과 LW의 lap 특성비교

항 목	RLM의 랩	LW의 랩
랩 횡단면의 형태	1. 횡단면이 균일한 두께를 가지고 있다. 2. 코우밍시 니퍼의 파지가 확실하여 플리이스(fleece)와 웨이스트(waste) 상태가 양호하다	1. RLM의 랩에 비해 횡단면의 요철이 심하다. 니퍼의 파지에 세심하고 주의가 필요하고 대체로 플리스(fleece)면이 불량하다.
랩 리킹(lap licking)과 드래프트량	드래프트량에 한계가 있다. (SLM1.7×RLM6이하) 즉 SLM×RLM의 총 드래프트량이 10 이하이면 랩 리킹이 심하다.	1. 노우 드래프트(no draft)의 랩 형성기계로서 LW전에 DF공정으로 1~3회 통과시켜 총 드래프트를 증가시키면 랩 리킹 발생이 적다.
		2. 드래프트량이 증가할수록 CM에서의 웨이스트량이 감소하는 이점이 있다.
불안정드래프트	드래프트된 쉬트(sheet) 상태의 웹(web)가 커얼 플레이트(curl plate)를 오래 통과함으로 섬유수축과 플레이트와의 마찰에 의해 드래프트 반이나 웹 절단이 많다.	DF에서 드래프트를 받은 플라이스는 즉시, 트럼펫 캡(trumpet cap)을 지나 슬라이버로 되어 LW로 보내지므로 드래프트의 불안정은 염려가 적다.

(5) 기대병렬과 낙면율의 관계

코우밍작용은 공급되는 랩안에 잔류하고 있는 단섬유, 잡물, 넵(nep)등을 제거하여 줌과 동시에 낙면(waste)중에 양질의 섬유 즉, 장섬유의 함유량을 극히 적게 해 주어야 한다. 낙면중에 양질의 섬유함유율(또는 코우밍 슬라이버(combining sliver)중의 단섬유함유율) 또는 낙면율의 과다는 공급되는 랩(RLM의 랩이나 LW의 랩)의 품질에 좌우되며, 랩의 품질은 기대병렬 등의 랩준비공정에서 크게 영향을 받게 된다. 따라서, 코우머용의 랩은 어디까지나 섬유의 배열상태가 좋아야 하고 두께가 균일해야 함과 동시에 랩리킹(lap licking)이 없어야 한다.

(6) 랩 준비공정에 영향을 주는 요소

1) 랩 준비공정중의 총 드래프트량

a) 총드래프트를 증가시키면 낙면율은 감소하나 랩 리킹이 증가하는 경향이 있다.

b) 총드래프트의 효과는 30배 전후로서 그 이상 증가시켜도 효과가 거의 없다.

c) 랩 리킹을 일으키지 않는 총드래프트량은 9~11배(SLM→RLM 방식)가 적당하다.

d) LM에서는 비교적 하이드래프트(high draft)를 주어도 리킹은 적지만 랩의 단면에 요철이 생겨 플리스(fleece)면이 불균일하게 된다.

2) 코우머에 공급하는 랩의 후크(hook)방향

a) 코우머에 공급하는 랩의 후크방향을 선단으로 하면 낙면율이 감소한다.

b) 준비공정을 우수공정으로 하면 선단후크의 상태에서 코우밍됨으로 유리하다.

1.4 코우머의 종류

(1) 나스미스 코우머(Nasmith comber)

1846sus 프랑스의 죠슈아 하일만(Josua Heilmann-France)이 개발한 하일만식 코우머는 고정니퍼(stationary nipper)로 되어 있으며 최초 장섬유를 대상으로 설계하여 중급면을 방출할 경우에는 낙면율이 증가하고 또한 최대의 결점인 생산량이 적어 경제적으로 부적합하였다.

이를 중·장섬유용으로 널리 사용할 수 있도록 개량하고자 하는 노력이 계속되어 1900년경 존, 나스미스(John W. Nasmith)가 복수 헤드 코우머(head comber)에 맞도록 공급롤러(feed roll)의 회전방법을 변화시켜 스윙 니퍼(swing

nipper)로 개조하여 니퍼가 전후로 요동되도록 하였다. 최초에는 6-헤드(6head)를 표준으로 제작하여 매분 80~90닙(80~90nips/min)으로 하였으며, 그 후 다시 개조한 타입(type)이 1925년 영국에서의 존 헤더링톤 앤드 선스사(John Hetherington And Sons Co.)에서 120~130nips/min. 까지의 비교적 높은 생산성을 가진 나스미스식의 코우머가 출현하여 중급면에서 상급면까지 널리 적용시킬 수 있게 되었다. 따라서 하일만식 코우머보다 중·장섬유에 두루 적용시킬 수 있고, 높은 생산을 이룩할 수 있어 현재까지 대부분의 나라에서는 면방용 코우머로서 크게 각광을 받고 있다.

나스미스식 코우머의 가장 큰 특징은 니퍼 프레임(nipper frame)의 운동에 있다. 쿠션 플레이트(cushion plate)의 운동은 크랭크 슬라이드핀(crank slide pin)과 슬라이드 파트(slide part)에 의하여 그 한쪽 끝을 니퍼 샤프트(nipper shaft)에 고정시킨 스러스터 브래킷(thrust bracket)에 의해 실린더 샤프트(cylinder shaft)의 회전을 요동으로 변화시켜 코넥팅 로드(connecting rod)를 통해 쿠션 플레이트의 요동운동으로 전달된다.

니퍼는 상부에 지점을 갖고 스윙운동(swing motion) 즉 실린더(cylinder)에 대하여 니퍼 나이프(nipper knife)의 선단이 외접원의 관계로서 코우밍 작용을 행하도록 되어있는 기구이다.

또한, 니퍼 샤프트의 요동은 콤파운드 레버(compound lever)를 통해 니퍼 나이프의 개폐, 톱 코움의 작용 등이 상호관계를 가지며 일련의 연관된 운동을 행하고 있다. 피드 롤러(feed roller)는 상하 1조의 플루티드 롤러(fluted roller)로 이루어져 니퍼 스프링(nipper spring)에 의하여 하중을 받는다.

디태칭 모션(detaching motion)은 기어엔드(gear end)안에 있는 디태칭캠(detaching can)과 클러치 캠(clutch cam)에 의한 백 톱 디태칭 롤러(back top detaching roller)이 요동운동은 역송되는 플리이스(fleece)가 긴 나스미스 코우

머의 디태칭 모션에는 없어서는 안될 가장 중요한 기구 중의 하나이다.

이 기계의 디태칭 캠은 조금만 조정하여 주어도 플리이스 길이의 변경이 가능하므로 방출하는 섬유장의 범위도 넓다. 그러나 이것은 캠의 마모가 심하여 현재에는 고소고하에 정해가 되고 있다. 실린더의 직경은 6"로 크며 20열의 니어들(needle)배열로서 톱콤(top comb)은 침선 궤적을 임의로 조정할 수 있다.

(2) 화이틴 코머(Whitin comber)

화이틴사제(Whitin Co.)의 8-딜리버리(delivery) 고속 코우머 J형은 품질이 우수한 코우머 슬라이버를 고속으로 양산하기 위해 설계된 기계로서 재래식 기계에서의 이점과 장점만을 취하여 각 부분을 개량하여 재래기보다 니프수가 27% 증가된 150니프에서도 견디어 낼 수 있도록 견고하게 만들어 졌다.

이 기계는 고속운전에서 나타날 수 있는 기계의 진동이 별로 없이 정확한 원할운동을 행하게끔 되어 있다.

중요한 특징은 다음과 같으며

1) 기어 엔드와 아웃 엔드의 양 부분이 나누어져 있으며 고속 코우머의 중요한 부분은 그 속에 들어 있다.

2) 코일러(coiler)는 독립된 유니트(unit)가 아닌 기계의 일부분으로 되어 있고 턴 테이블(turn table)은 회전을 앓고 일종의 원운동을 하면서 2가닥의 슬라이버는 꼬임이 가해짐이 없이 코일상태로 하나의 캔에 담겨진다. 이를 바이코일(by coil)이라고 한다.

3) 디태칭 롤러를 작동시키는 기구는 1개의 디태칭 캠과 오일(oil)이 가득 채워진 케이스(case)안에 있는 유성식 기어(gear)감속장치에 의해 완전한 윤활을 하면서 아주 정확한 원할운동을 한다. 이 부분의 치차는 가장 우수한 강

철을 사용하여 정밀하게 만들어져 피치(pitch)나 간격은 극히 적은 공차 이내에 있다.

4) 기계 각 부에서의 가공정밀도를 높여 주었으므로 쉽게 바꾸어 줄 수 있으며 보충품과 교환하여도 최초의 작용과 별로 차이가 나지 않는다. 따라서 샤프트(shaft) 및 베어링(bearing)은 그 오차가 0.002 " 이내의 정밀성을 가지고 있으므로 아주 간단히 붙일 수 있다.

5) 주유는 기어 엔드(gear end)안에 일제히 급유를 할 수 있도록 수동 윤활 펌프(pump)가 붙어 있어서 펌프를 작용시킴에 따라 적당한 양의 오일(oil)dl 84개소에 일제히 급유된다.

6) 전기적인 스톱 모션(stop motion)에 의하여 신속 정확한 정지를 한다.

<표 1-4> 코우머의 성능표

제작사 항목		HOWA	Toyoda	SACO- LOW- ELL	Rieter	Platts	동?
1	기계형	CatoryK	CM8	CA	E7/4	Automated Century CH721	THC-8
2	헤드수	8	8	12(양side 형)	8	8	8
3	딜리버리수	2	2	2	2	1	2
4	Nips/min	160~200	160~220	235	180~260	200	150~160
5	캔의 크기	20"×42"	20"×45" 20"×42"	24"×42"	20"×50" 20"×42"	18"×42"	24"×48"
6	자동캔교환장치	없음	없음	없음	없음	있음	없음
7	슬라이버의더블링수	4	4	6	4	8	4
8	램의중량(gr/yd)	700~1000	600~950	600~1000	850~1000	~ 960	700
9	공급램의길이(mm)	4.5~6.5	4.62~6.55	4.5~6.9	4.73	5.46~6.35	4.1~5.2
10	노일%의 범위	5~25	8~25	6~25	5~25	5~30	6~20
11	슬라이버중량(82/6yd)	250~470	300~360	360	250~420	276~498	250~430

12	생산량(lbs/hr)	~85	35~70	75~144	29~69	~80	25~33
13	드로오박스의 형식	2/2	3/4	2존	3/4	2/2프레서 바아식	2/2
14	드로오박스의 하중방식	스프링	스프링	스프링	공기식 가중	스프링	스프링
15	디태칭 롤러	크랭크와 디프런샬 기어	이중구캠 디프런샬 기어	유성기어	크랭크 기어	링모션과 유성기어	캠
16	디태칭 롤러의 무게	스프링	스프링	공기식 가중	공기식 가중	스프링	스프링
17	니퍼의 작용	수평	하향원호	상향원호	하향원호	상향원호	상향원호
18	톱코움의 작용	니퍼와같이 움직이며, 상하 전후동한다.	니퍼에 고정	단독전후 동	니퍼에고 정	단독전후 동	단독상하 전후동
19	랩 스톱 모션	유	유	유	무	유(슬라이 버스톱)	유
20	실린더 하프 랩	13-침열	유니코움	17-침열	14-침열	17-침열	32-침열
21	낙면처리방법	기대후면 에서, 감 아주거나 일괄집적 방식	유니코움 좌동	기대에 있는운반 차에 일 괄집적된 다.	일괄집적	일괄집적	기대뒷쪽 에서 권 취함.
22	기어 엔드 급유방법	오일배스 오일펌프	오일배스	오일배스	오일배스	오일배스	오일배스
23	연신 및 기타급유법						집중급유 및 그리 스 급유
24	실린더 자동소제장치	유(브러 시는 단 독구동모 터)	Extra로 되어 있 다.	무	유	무	무
25	특 징	1. 완웨이클러치 사용(역	1. 조절 개소가 적다	6-헤드를 앞뒤에 가지고	실린더의 코움을 일정한주	1. 연조슬 라이버를 직접 1시	니퍼프레 스플레이 트를 가

		전방지) 2. 니퍼는 보조 ring을 사용하여 최전진시 디태칭롤러에 대해 상방으로 되고 니퍼 나이프가 재빨리 개구하여 피이싱향호	2. 니퍼 모션과 디태칭롤러구동방식이 간단하여생산운전이 고능률적이다.	있으므로, 다른 기종에 비해 배의 생산을 낼수 있으며 설치면적이 1/2로 감소된다.	기로 자동소제할수 있는 장치를 가지고 있다.	간에 10가닥씩 코우머에 자동공급한다. 2. 드로오 박스에 장주기반 제어 기구를 가지고 있다.	지고 있다.
--	--	---	---	---	---------------------------------	--	---------------