

면방적의 근대화 동향(V)

6. 소면공정

가. 소면기의 중요성

최근에 들어 실의 세번수化, 각 공정의 고속 및 고생산화와 원면의 가장 적절한 이용이 요구됨에 따라 소면기의 중요성이 부각되어 왔다. 소면기의 기능이 향상됨에 따라 우수한 슬라이버가 얻어지고 후공정에 양호한 결과를 부여하여 품질이 향상된다는 것은 당연한 것이다.

원면은 기계로 뜯어내서 수확하는 방법이 많으며, 조면 등의 제진공정을 많이 거쳐서 헹잡물이 제거된 후 고압축 베일로 공급된다. 따라서, 혼타면공정에서 해섬과 정섬이 충분히 행해지지 않으며 그 부담이 소면공정에 걸림과 동시에 슬라이버의 품질에 영향을 미치게 된다. 여기서 혼타면공정의 단축화가 소면기에 공급되는 급면 상태와 관련하여 중요한 문제가 된다. 면은 보통 해섬이 충분히 되지 않아서 서로 얽혀진 섬유 덩어리 집합체로 소면기에 공급되고 있다. 이것을 해섬하여 소면 슬라이버를 만드는데, 대체적으로 4~6g/m 정도를 기본적인 것으로 하고 있다. 방적공정이 단축도미에 따라 연조공정에서의 더블링과 드래프트 횟수가 감소되어 섬유의 손상이 줄어들고, 오토레블러의 채용 등에 의해서 고속화와 고생산성을 꾀할 수 있다. 조방공정 이후에는 고비율의 드래프트로 인해 더 많은 공정이 감소된다. 그러나 여기에 하나의 모순이 있어 공정이 증가하거나 줄어드는 것이 혼면효과와 균제도의 분산방지에 도움이 되지 않는 것이다. 이렇게 소면기는 중간적인 품질에서 중요한 역할을 하고 있다. 현재 유럽 각 메이커들은 고속 소면기를 높은 효율로 운전하도록 하고 있으나, 일본의 방적공장은 중간 정도의 속도 이하에서 충분히 해섬하여 소면기에 어느 정도의 부담을 지우는 방향으로

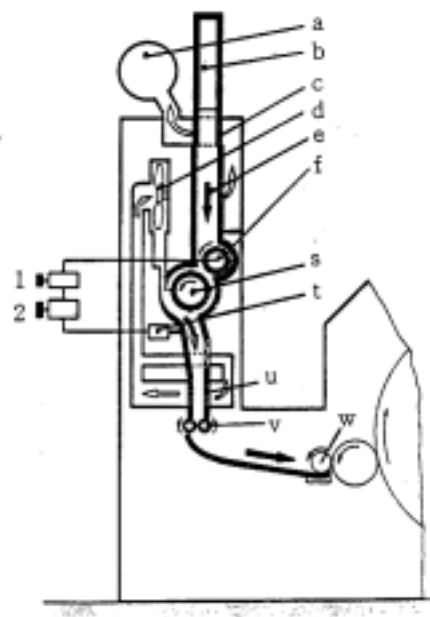
하고 있다. 또 소면기에 슈트 급면을 기본으로 하는 유럽에서는 슈트에서 해섬과 제진을 더 하고 어느 정도 가지런한 상태로 공급하기 때문에 소면기의 고속화가 약간은 손쉽게 된다. 슈트 급면에서 필요한 것은 소면기에 공급하는 랩의 불균일을 적게 하는 것이다. 이는 급면장치의 구조와 많은 관련이 있기 때문에 메이커에서는 여러가지 연구를 하고 있고 이에 대한 측정기도 만들고 있다. 균일한 랩이 공급되는 것은 소면기에 있어서 제일 좋은 조건이고, 이에 더하여 해섬 상태가 양호하다면 소면공정에서는 무리없이 양호한 슬라이버를 생산할 수 있다. 이상 설명한 바와 같이 소면기는 방적공정에서 중심이 되는 중요한 기계이다.

나. 슈트 급면장치

슈트 급면장치의 메이커인 Trützschler, Rieter, Hergeth사 등에서 여러 제품을 내놓았었으나 그 후 여러가지로 개량이 되어 현재에는 Trützschler사의 터프트 피더 Exactafeed FBK와 Rieter사에서 새로이 내놓은 Aerofeed-U 등이 새롭게 개량된 것이다. 본고에서는 대표적인 것으로 Trützschler사의 모델 FBK를 중심으로 설명하기로 한다. 이미 설명한 바와 같이 FBK에는 카드 소면기로 공급하기 위한 단순한 수거용 접시는 없고, 원면과 공기를 분리할 때 잡물을 함께 공기에 섞어서 제거한다. 또 기계의 중간에서 오프닝 롤러에 의해 조금이라도 섬유 덩어리를 해섬한다. 이는 뒤에 설명할 소면기 각 부분의 작용에서도 알 수 있겠지만 균일한 랩을 소면기에 공급하는 것이 소면기의 움직임에 크게 기여하고 있기 때문이다.

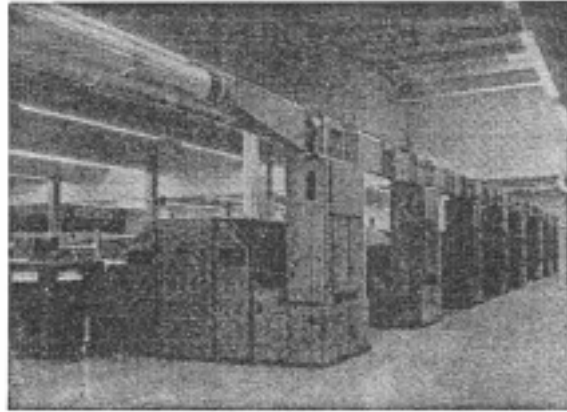
본 장치의 개요를 간단하게 설명한다. 輸送덕트로 공기류에 실려 운반된 원면은 기류의 낙차에 의해 덕트로부터 급면장치 위쪽에 속도를 잃고 떨어진다. <그림 21>에 있어서 덕트 b의 공기는 상부 공기유출구 c로부터 잡물

추출 덕트로 흘러간다. 이 유출구에서 원면은 잡물을 함유한 공기류와는 분리되어 낙하하고, 원면을 받는 트렁크 e에 모아진다. 이 원면이 피드 롤러 f에서 오프닝 롤러 s에 의해 해섬되면서 팬 d의 풍압을 받아 배출 롤러 v위에 집적된다. 그 전에 트렁크 e의 측면에 공기의 유출이 용이하도록 옆쪽으로 길고 가는 홈을 격자 모양으로 만들어 퇴적된 원면에 의해 격자가 충전되면, 낙하하는 원면을 이동시키는 기류는 비어 있는 격자로부터 빠져나가기 때문에 공간을 균일하게 자동으로 채워가면서 축적된다. 같은 형태로 배출 롤러v위로 개섬된 원면이 낙하하여 균일하게 쌓인다. 이리하여 2단계로 균일화된 원사의 균일한 랩으로서 카드 피드 롤러 w를 통해 소면기로 공급된다.



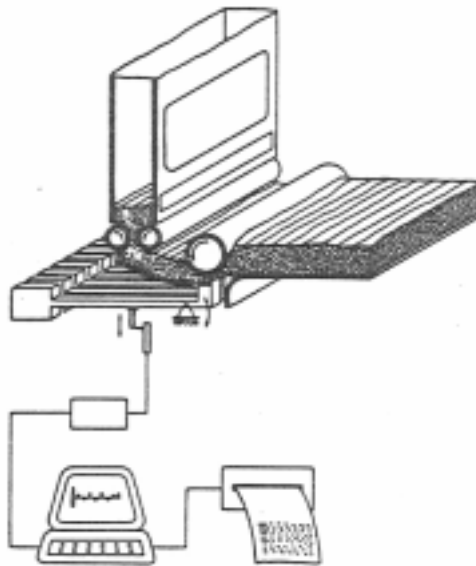
- a: 排塵 덕트 b: 給棉 덕트 c: 上部 空氣出口
d: 팬 e: 原棉 저장 탱크 f: 피드 롤러
s: 오프닝 롤러 t: 전자식 감압스위치
u: 下部 空氣出口 v: 排出 롤러
w: 梳棉機의 피드 롤러
1: 피드 롤러의 속도조절장치
2: 減壓를 피드 롤러에 電氣量으로 입력

<그림 21> Exactafed FBK



<그림 22> Exactacard DK715에 조합한 Exactafeed FBK

이러한 급면상태를 검사하여 설정된 두께의 불균일함이 공급하는 랩을 어떻게 분포하는가를 조사하는 것도 필요하다. 이를 측정하는 장치가 <그림 23>으로 Trützschler사의 웹 분석기 TWA이다.



<그림 23> 웹 분석기 TWA

슈트의 배출 롤러로부터 나온 랩(웹)이 슬라이드 플레이트로 옮겨지는데,

위쪽에는 하중 롤러가 있고 그 밑에는 100mm 폭의 테이프론 코팅되어 있는 레버가 8개 균등히 배분되어 있다. 이 레버가 랩의 두께에 따라 위 아래로 움직이는 것을 검출하고, 전자회로에서는 이를 변환하여 기록한다. 또한, 롤러의 속도도 계측되어 기록용 컴퓨터에 입력된다. 각 레버별로 랩이 100mm 이동하는데 필요한 시간이 계산되고, 이 시간 내에 생긴 두께가 적산되기 때문에 데이터는 100mm 폭(레버의 폭)×100mm 길이(검출시간)에서 검출한 구역의 평균 두께를 얻을 수 있다. 이 장치에서는 평균치, 평균치에 대한 최대 편차(g), 최대 편차율(%), 변동계수를 출력해낸다. 이 장치 외에 슬라이드 플레이트의 중간에서 중량을 측정하는 방법, 세퍼레이트 롤러를 폭방향으로 배치하여 이것의 변위로부터 측정하는 방법, β 선을 조사하여 이것의 투과율을 각 부분에서 받아 측정하는 방법 등 여러가지가 연구되고 있으나 실제 사용하기에는 아직 이른다.

다. 소면기

1983년 ITMA에 근대화된 소면기가 출품되었다. 이 소면기는 본체의 기구에 대해서는 변화가 보이지 않았고 기계 전체가 커버로 덮혀진 밀폐형이었으며, 집진장치도 진보되었고 외관과 도장도 산뜻하게 되어 있었다. 고생산의 목표를 지향하기 위하여 테이커인의 고속 회전, 도퍼의 속도 증진, 도핑에 대한 연구, 오토레블러의 채용, 전후 세그먼트(고정 플랫)를 부착하게 되었다. 이러한 첨단 신기계의 주요사양을 다음의 표에 나타냈다.

카탈로그에는 기계적으로 가능한 생산량이 100kg/hr 이상이지만, 물론 이는 원면, 변수 등에 좌우되며, 실제 가동할 경우에는 60kg/hr가 최고로 되어 있다. 이 표는 B. Wolf의 표를 지금까지 입수한 자료에 의해서 개정하였고, 참고로 풍화공업의 CM80을 부기한 것이다. 여기서 주의해야 할 것은 고생산성

과 경제성과는 서로 일치한다고 한정하지 않아 즉, 소면 슬라이버의 품질을 생각하지 않으면 안된다는 점이다. 소면기에 있는 문제점으로는 ① 테이커인과 급면, ② 정면과 먼지의 제거, ③ 해섬능력의 향상, ④ 침포의 개량, ⑤ 섬유집속장치, ⑥ 오토레블러, ⑦ 캔의 대형화, ⑧ 자동 캔 교환장치, ⑨ 집진 및 흡인장치 등을 생각 할 수 있다.

<표> 각종 소면기의 주요 사양

테이커	Crosrol	Hollingsworth	Marzoli	Rieter	SACM	Schubert & Salzer	Textima	Trützschler	豊和
모 델	MK4	High Prod. Card 40	C300	C4	HP800	Superkarde KU12	1453/3	Exact-card DK715	CM-80
작업폭(mm)	1,016	1,016	1,020	1,000	1,020	1,500	1,000	1,020	1,016
테이커인 직경(mm)	254	225	250+350	255	255	3×248	256	250	241
回轉數(rpm)	660~1,150	480~1,200	350~1,350	~600	820~1,300	1,320~1,800	740~930	680~1,240	720~1,180
실린더 직경(mm)	1,016	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,285	1,290	1,283
回轉數(rpm)	500~800	200~360	300~600	360~600	320~600	~470	320~400	280~450	360~680
로퍼 직경(mm)	508	705	706	500	650	680	665	700	697
回轉數(rpm)	40~80	5~50	7~75	~120	30~100		6~36	~95	~80
딜리버리 속도(m/min)	~250	~300	~300	~300	~300	~350	170	~300	
生産量(kg/h)	20~75	5~65	10~90	~100(70)	~140	~120	~53	~100	~90
딜리버리 수	1	1 또는 2	1	1	1	1 또는 2	1	1 또는 2	1
롤 직경×높이(最大)	920×1,220	914×1,220	1,020×1,320	1,000×1,300	1,070×1,220	1,000×1,220	800×1,080		1,016×1,143
종래 수(作動區域)	101(37)		100	112(43)	106(42)	104(33)	102(42)	80(30)	90
종래의 진행방향		正	正・逆	逆	逆	正	正	正・逆	正
消費電力	6.5	5.5	9.4	12.3	9.9	16	8.5	12.4	7.0
所要空氣量(Nm ³ /h)	3,000		2,500	2,300	3,000	3,700	1,500	2,800	
壓力(bar)				5	5	6	5~10	7	
슬라이버 불균일 제어장치	선택사항	선택사항	선택사항	標準裝備	선택사항	선택사항	선택사항	선택사항	선택사항
캔의 자동 교환	선택사항		선택사항	선택사항	선택사항	선택사항	無	선택사항	

테이커인에 대해서는 그 자체에서 철저한 해섬과 제진을 하는 방식을 채용하고 있으나 Schubert-Salzer사의 테이커인 롤러를 3개로 한 방식, Rieter사의 특수 구조를 한 테이커인부가 있다. 양쪽 메이커의 주장은 면화를 기계로 수확함에 따라 원면 중에 협잡물이 많게 되어 종래의 혼타면공정으로는 협잡물의 제거가 완전하지 않게 되는데, 따라서 소면기 본래의 소면기능을 질적, 양적으로 증진시키기 위하여 소면기로 공급되는 면섬유를 최종적인 정섬단

계에서 충분히 처리하지 않으면 안된다는 것이다. 따라서, 소면공정 앞에서 해섬과 정점기구를 강력하게 해야하는 것이다.

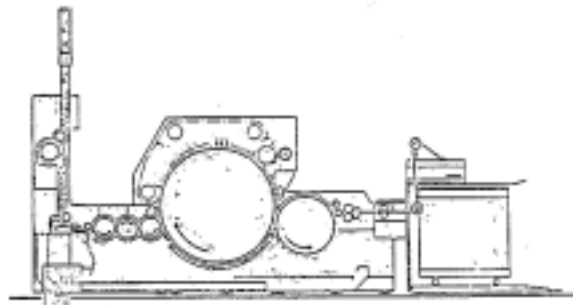
Schubert사의 KU12형에서는 개섬과 정섬을 위하여 3개의 테이커인 즉, 오프닝 롤러의 회전수를 단계적으로 증가시켜 원주속도를 올리고, 마지막 롤러는 실린더의 원주속도에 가깝게 하여 섬유의 이동에 무리를 주지않고 있다<그림 24>.

즉, 제1 오프닝 롤러 920rpm

제2 오프닝 롤러 1,350rpm

제3 오프닝 롤러 1,800rpm

실린더 470rpm



<그림 24> Schubert사의 KU12형 소면기

Trützschler사 DK715의 앞 모델인 DK3에서는 헝잡물이 많은 원면의 경우 더블 테이커인으로 2개 테이커인을 사용하고 있다. 회전속도는 두번째 테이커인이 크다. 이 두가지 소면기에서 생각하고 있는 것은 물론, 테이커인에서의 정면과 개면뿐만 아니라, 실린더의회전이 빠르게 되어 실린더에 감겨 있는 침포의 원주속도도 한 단계 빠르게 하는 것이다. 이때 테이커인의 회전을 높이면 피드 롤러와의 속도차가 커지게 되어 섬유를 손상시키는 커다란 요

인이 되므로, 테이커인과 실린더와의 속도차를 적게 하여 섬유가 받았던 무리함이 없도록 한다. 이러한 완충용으로 중간에 테이커인(오프닝 롤러)을 하나 더 설치하고 있다.

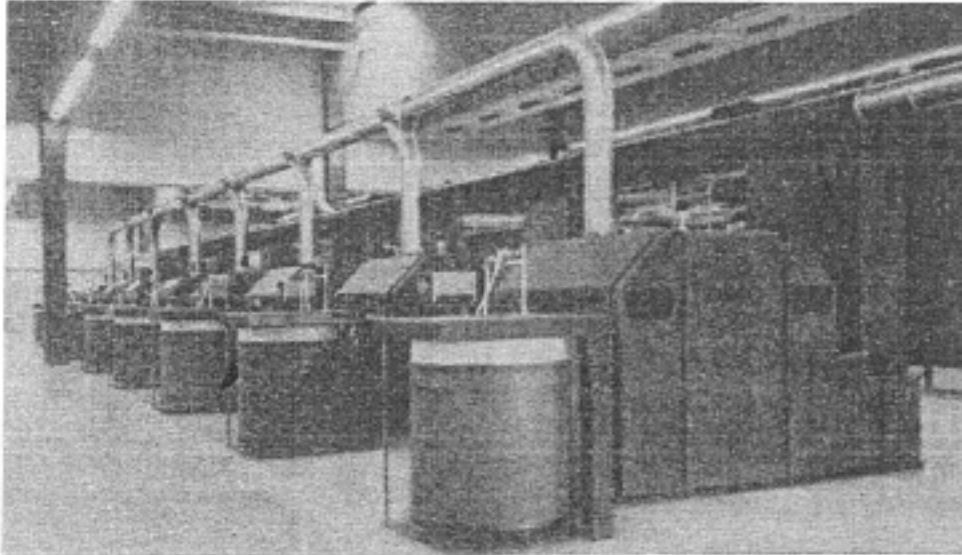
세그먼트를 테이커인과 플랫 바 사이에 사용하는 소면기가 많아지고 있다. 플랫 입구에 있는 것은 테이커인에서 충분히 개선했지 않은 섬유 덩어리 등이 송입되어 강한 응력을 받아도 침포면을 보호하고, 최근처럼 플랫 침포와 실린더의 침포가 정밀하여 미세한 가격으로 만들어져 있기 때문에 예비적인 소면작용이 필요하다. 따라서, 이런 세그먼트의 침포는 성근 것으로부터 점점 조밀한 것으로 하여 다소 조잡한 섬유 덩어리일지라도 헤쳐지고 덩어리의 형태로 침포 속에 들어가는 것을 방지할 수 있다. 플랫 출구의 카딩 세그먼트는 섬유를 평행하도록 하고 도퍼로의 이행을 용이하게 하기 위하여 부착되어 있다. 이러한 실린더의 원주에 대해 소면작용면이 확대됨에 따라 해섬능력이 향상되고 원활한 해섬이 이루어져 넵의 발생이 감소된다.

라. 소면기의 구동

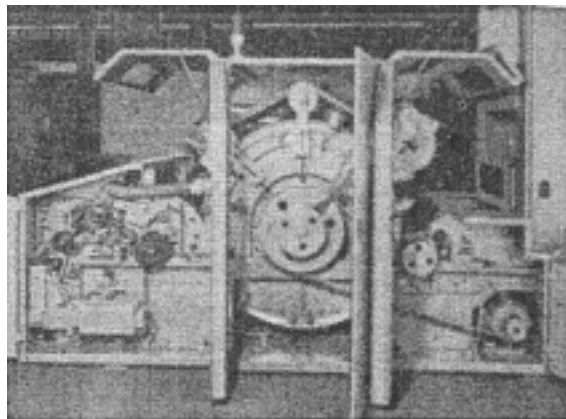
소면기를 구동하기 위하여 종래에는 하나의 메인 모터로부터 벨트나 기어에 의해 각부로 전달하여 될 수 있는한 동조운전을 하여 왔다. 그러나 최근에는 모터의 성능이 향상되고 회전제어가 용이해졌으며, 오토레블러 등의 채용으로 일부 운전계통의 분리가 필요하게 되었다. 따라서 여기에 각 동작부분을 따로 분리하여 완전히 독립된 계통으로 구동하고, 이를 제어기구로 총괄하는 방법도 나오고 있다. 이러한 것은 대표적인 것이 Trützschler사의 DK715형인데, <그림 25>가 전체 사진이고 <그림 26>은 기계의 측면이며, <그림 27>이 구동관계도이다.

<그림 27>에서 주구동부(main drive), 급면부(feed), 권출부(delivery), 정면 1,

정면 2, 팬의 6부분이 각각 독립된 모터에 의해서 구동되고 있다.



<그림 25> DK715형 소면기와 FBK형 급면장치



<그림 26> DK715형 소면기의 옆모습(도어 개방)

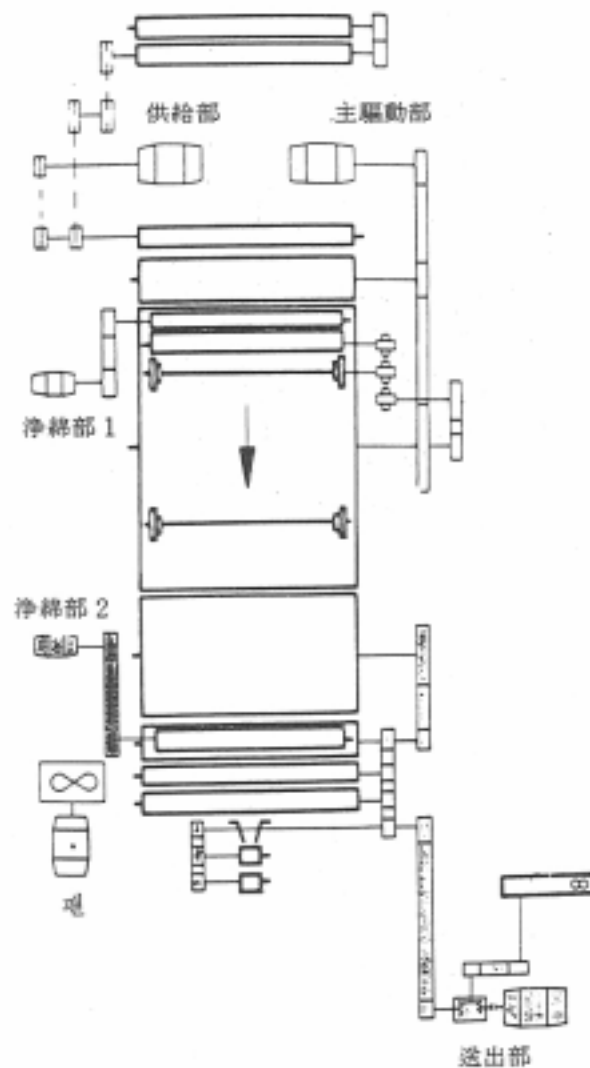
○ 주구동부는 실린더, 테이커인, 플랫, 플랫 청소장치를 특수한 3相 모터에 의해 벨트로 구동시키고 있다.

○ 給綿部에서는 無段階變速 直流分*식 모터에서 체인 드라이브로 피드 롤러를 구동하고 있다. 또한, 카드 공급 혹은 랩 공급시 랩롤러의 감겼다 풀렸

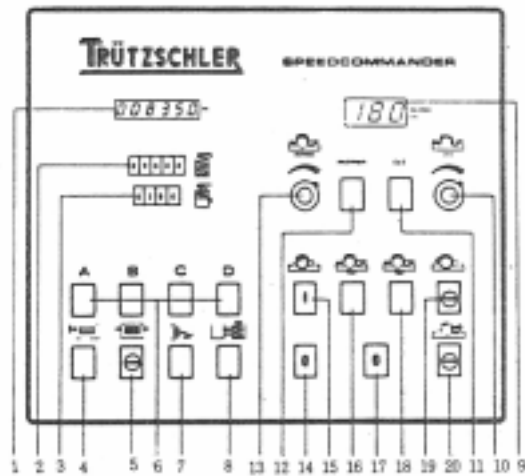
다하는 구동에도 이용된다.

○ 송출부에서는 무단계변속 직류분권식 모터에서 油槽안에 있는 마이터 (miter) 기어를 돌려 한쪽은 코일러로, 다른 한쪽에서는 기어가 달린 벨트로 도퍼, 스트리핑 롤러, 스퀴즈 롤러와 캘린더 유니트를 구동한다.

○ 그 외의 정면 1에서는 플랫 벨트에 의해서 스트리핑 롤러의 클리닝 롤러를 구동한다. 정면 2에서는 플랫 벨트로 플래스이 스트리핑 롤러의 클리닝 롤러를 구동한다.



<그림 27> DK715형 소면기의 부분 독립구동



<그림 28> 제어반과 작동

이외엔 팬용으로 직접 구동방식이 채택되고 있다. 이러한 분리독립의 방법이 소면기 각부의 조정에 관계하여 속도제어 시스템으로 총괄제어하고 있다. 이 속도제어기는 <그림 28>에 있는 제어반을 가진 제어장치이다. <그림 28>의 제어반 설명번호에 따라 제어반 위에 나타난 표시에 대해서 설명하면 다음과 같다.

① 캔에 슬라이버 길이의 이중표시

이것은 설정된 길이의 슬라이버가 캔 속에 들어가는 것이 끝날 때까지 남아있는 부족분의 길이를 m로 표시한다. 키 4와 키6의 조작에 의해서 캔 안에 들어간 슬라이버의 길이를 m로 표시한다. 이 표시는 각 조마다 999,999m 까지 표시할 수 있다.

② 슬라이버 길이의 설정

캔을 채우기 위한 슬라이버 길이를 설정한다.

③ 경보신호의 설정

슬라이버가 설정된 길이만큼 캔을 다 채우기 직전에 경보등을 점등시키고, 속도를 떨어뜨리기 위한 길이를 설정한다.

④ 조별 생산량 표시를 구하는 키(보턴)를 눌러 놓으면, 키 6을 작동시킴에 따라 이 조에서 캔에 들어간 슬라이버 길이의 합을 필요한 기간 동안 표시하고, 메모리가 지워질 때까지 가산된 양을 계속 표시한다.

⑤ 조별 길이 측정용 키 스위치

이 키를 돌린 후 키6을 작동시키면, 조별 m의 표시는 적절한 조에 대하여 0으로 세팅된다. 이 표시는 보통 그 수치를 읽은 후에 리세트된다. 이 수치는 각 조별, 매일, 매주 또는 필요한 시간 등으로 자유롭게 정할 수 있다.

⑥ 조별 미터 카운터의 선택 키

이것은 작업원이 그 조의 작업을 시작할 때 조별용 키를 누르면 지시등이 점등한다.

⑦ 웹스피드(webspeed)용 키

이 웹스피드는 슬라이버 성형기로서 도퍼로부터 웹을 모아서 슬라이버로 집속하는 장치이다. 이 키는 웹의 육안검사 또는 웹의 견본을 채취하기 위하여 본체를 약간 경사지게 떼어 놓는 작용을 한다.

⑧ 캔 교환용 키

캔 교환 후, 이 키를 눌러 재개시킨다. 캔을 교환할 때에 소면기는 급정지할 수 없기 때문에 만관으로 정지하도록 설정된 시점에서 몇m정도만 여분의 슬라이버가 들어가도록 계산할 필요가 있다.

⑨ 전달속도와 드래프트의 표시

표시등 12가 점등되어 있을 때에는 캔으로의 전달속도를 나타나고, 선택 키 11을 눌러서 점등하면 9에 나타난 표시는 피드 실린더와 코일러 사이의 드래프트 양을 나타낸다.

⑩ 드래프트 양의 설정

드래프트 양은 놉(knob)을 돌려서 설정할 수 있다. 선택 키 11을 단순히 누

르기만 하면 드래프트의 설정량이 9에 표시된다.

⑪ 드래프트 선택 키와 표시등

이 키를 누르면 내부 램프가 점등하도록 되어 있고, 9에 드래프트 양이 나타난다.

⑫ 전달속도 표시등

이 키를 누르면 내부 램프가 점등하고, 9에는 전달속도가 나타난다.

⑬ 전달속도의 설정

전달속도는 놉을 돌려서 설정할 수 있다. 이 경우, 속도의 표시는 9에서 언급한 바와 같다.

⑭ 실린더의 정지 키

⑮ 실린더의 기동 키

⑯ 기계 기동 가속 입력 키

⑰ 원료 수송 정지 키

⑱ 고속 운전으로의 전환 키

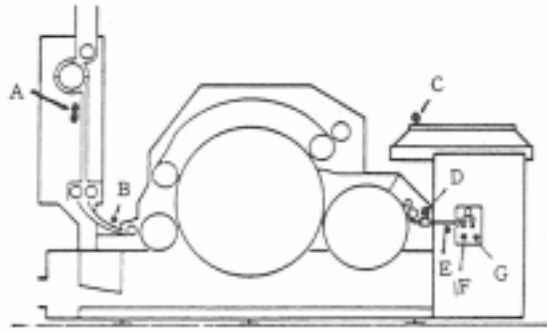
⑲ 실린더 磨針用 키 스위치

⑳ 도퍼 마침용 키 스위치

또한, 패널의 상반부는 투명한 유리로 덮혀있고, 이 덮개는 열쇠가 아니면 열려지지 않도록 보호되어 있다. 따라서, 운전원이 전달 및 드래프트를 변환하는 데는 편리하지 않은 구조로 되어 있다.

제어장치는 기계 뒷부분에 완전히 밀폐된 구조로 놓여있으나, 제어반은 앞쪽의 보기 쉬운 위치에 놓여 있다. 이미 설명한 바와 같이 각부의 구동관계가 각각 독립적으로 운전되고 급면관계(피드 롤러)와 송출관계(코일러)의 모터는 회전수를 조정할 수 있는 직류분*식이므로 제어반의 놉을 약간 돌리는 것만으로 제어반의 표시를 보면서 용이하게 조절할 수 있다. 또한, 제어반의

표시를 컴퓨터에 입력하여 공장의 주제어실에 있는 컴퓨터로 전송할 수도 있다. 소면기에 있는 센서의 위치는 <그림 29>에 나타낸 것이 표준이다.



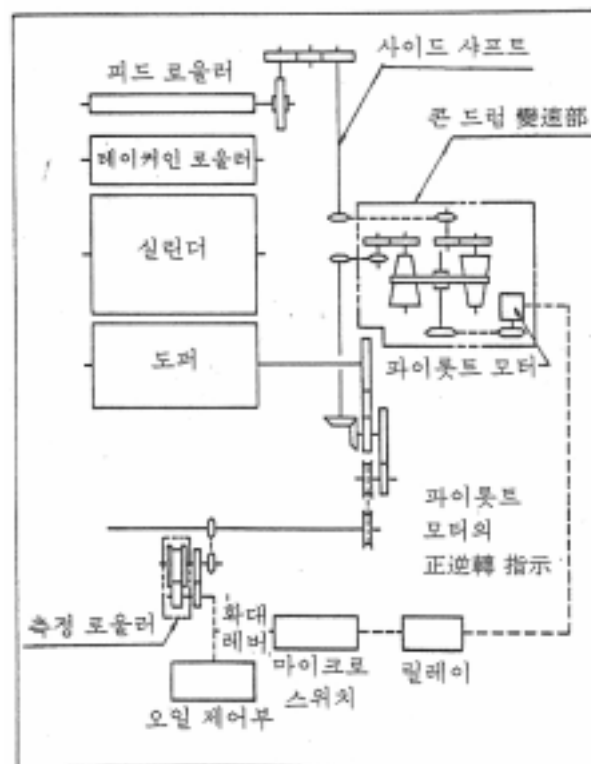
<그림 29> 센서의 위치

A는 이미 설명한 슈트 급면장치의 저장탱크 내에 있는 면섬유의 양을 검출하기 위한 것으로 공급되는 면섬유의 양을 조절하는 작용을 한다. B는 슈트로부터의 급면 상태를 검출하여 그 양이 적으면 슈트의 피드 롤러를 빨리 하고 많으면 늦게 한다. 또한, 원면이 아주 부족하면 정지시킨다. C는 코일러 캘린더의 감김과 슬라이버의 절단을 검출하여 기계를 정지시킨다. D는 스트리핑 롤러에 감기는 것을 검출하고 기계의 정지에 관계한다. E는 웹이 떨어짐이나 절단을 감지한다. F는 캔 교환용, G는 오토레블러 운동의 센서이다. 오토레블러는 거의 모든 메이커가 특별주문에 따라 부착하고 Rieter사의 C4 형만이 표준장비로 되어 있다.

마. 오토레블러

소면기로의 공급에서 슈트 급면방식을 채용하는 경우에 개면도, 급면, 온습도의 불균일등에 의해서 생긴 소면 슬라이버의 장주기적인 불균제를 없도록 하기 위하여 오토 레블러가 개발되었다. 이 오토레블러에도 여러가지 방

식이 채용되고 있으나, 한 예로서 여기에 소개한 <그림 30>은 풍화공업의 CM80형에 사용되고 있는 것이다. 거의 대부분의 방식은 코일러에 슬라이버가 들어가기 전에 캘린더 롤러를 측정용 롤러로 바꾸거나 또는 코일러 입구의 트럼펫 부분에서 두께를 검출하여 제어기구를 지나서 피드 롤러를 변속하여 급면량을 변경시킨다. <그림 30>은 閉루프非線形 제어방식으로 측정롤러에 의해서 두께를 감지하여 전기, 기계적으로 피드 롤러의 회전을 제어하는 L콘 드럼의 벨트를 이동시켜 급면량을 바꾸는 방식이다. 장주기에 대응하여 약 300m 이상에서의 불균일을 제어한다.



<그림 30> 풍화 CM80형 오토레블러

오토레블러의 채용은 후공정인 연조공정에서의 오토레블러가 주체로서 단 주기적으로 작동하는 것에 대하여 장주기적인 불균일을 수정한다는 점 때문

에 서로의 결점을 보완할 수 있다는 측면에서 소면기에 채용하면 슬라이버의 품질을 향상시키는 데 있어 양호한 결과를 얻을 수 있다. 1985년 일본에서의 오토레블러 채요율은 소면기에 23.6%, 연조기에 2.1%로서 소면기에서의 채용이 늘어나고 있다.

바. 소면기의 근대화

이미 설명한 바와 같이 소면기에 관한 첫번째의 관심사항은 테이커인의 개조이다. 각 방적에서도 여러가지 개조를 하여 이미 63%가 개조되었다고 한다. 테이커인에서 완전한 제진과 해섬을 수행함으로써 소면기의 고속 운전이 가능하게 되는 것은 당연하다. 2개의 테이커인을 채용하여 실린더와의 원주속도에 가깝게 두번째 테이커인을 회전시켜서 섬유에 무리한 손상을 부여하지 않도록 하는 방식의 채용 등 차차로 연구개발이 진행되고, 또 피드롤러로부터 송출하기 어려운 섬유를 테이커인이 빠른 속도로 잡아 뜯는 것을 막기 위해 위아래의 낚을 완만하게 하여 섬유장에 맞는 간격으로 차차 열리도록 한 장치를 하는 등 테이커인이 점차로 고속화에 대응하도록 한 장치도 나오고 있다. 도퍼의 회전도 증가하고 있어서 근대화 목표인 15rpm 이상이 40.2%에 다라혹 있어 금후는 고생산의 고속 소면기로 진보하는 경향이 있다. 캔의 대형화는 연조기에서도 함께 진전되고 있고, 카드 캔은 약 80%가 20in 이상이다.

또한, 앞으로 진보하게 될 부문은 혼면제어기인 Blendcommander에서 설명한 바와 같이 혼타면, 소면의 종합적인 계측제어장치인 공급제어기 Feedcommander<그림 17>처럼 중앙제어에 대한 방법의 채용이 될 것이다. 베일 오프너(플러커)에서 시작하여 소면기까지의 각 기계에 계측요소를 설치하고, 한쪽에는 기계의 속도를 조정하는 서보모터가 설치되어있다. 이와 같이

혼다면, 소면공정(방적준비)의 모든 기계에 대하여 중앙제어기구가 마이컴 중앙제어장치 내에 만들어져 각 개별 기계에도 이것에 연결하는 제어장치를 가지고 있다. 필요에 따라서 목표치를 내는 메인 컴퓨터가 중앙제어기구와 연결되어 있다. 각 개별 기계가 가진 제어장치에서 마이컴 중앙제어장치는 중앙제어기구와 관련되어 이 중앙제어기구가 낸 목표치를 받아서 동작한다. 결국 원면과 기계와의 인자를 항시 측정하여 마이컴에 설정된 목표치와 비교하여 계산을 하고, 그 결과를 각 제어장치로 복귀시켜 서보모터로 공급하여 제어한다. 공급제어기 Feedcommander에서는 각 개별 기계가 컴퓨터를 갖고 있지 않아서 전반적인 설치비는 싼 이점이 있다.