

방적기술 시리즈(13)

라. 연조기의 구조와 작용

1) 공급부분

가) 크릴롤러(creel roller)

크릴 드라이빙 샤프트(creel driving shaft)에서 크릴 롤러로, 헬리컬 기어(helical gear) 및 베벨 기어(bevel gear), 타이밍 벨트(timing belt) 또는 체인(chain)식으로 서로 치합(齒合) 연결되고 있으며 각 크릴 롤러의 표면속도는 동일하여야 하고 크릴 롤러의 표면은 요철상태로 홈이 파였거나 기타 특수한 부착물(가죽, 고무)로 슬라이버가 미끄러지거나 찢어져서는 안되게 되어 있다.

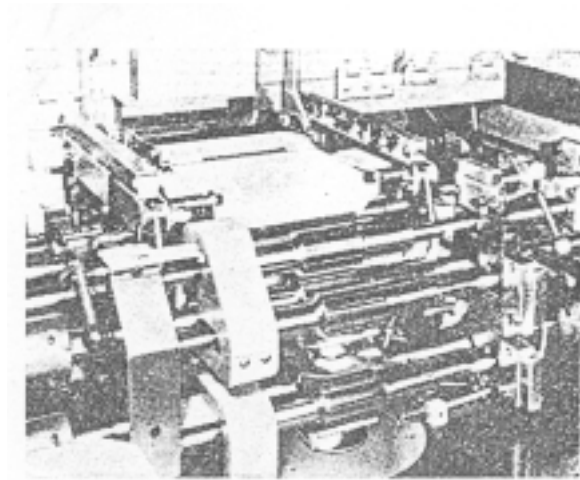
나) 슬라이버의 공급

크릴 롤러 하부의 캔으로부터 슬라이버 가이드를 통하여 가벼운 플라스틱 류 및 합금제 크릴 롤러에 의하여 적극적 공급방식으로 리프트 롤러(lift roller)에 공급된다. 이때 크릴 롤러 상부에 컨덕터 롤러가 붙어 있는 것도 있으며 또한 공급슬라이버의 겹침과 잔털발생을 방지하기 위하여 세퍼레이터가 붙어 있다.

2) 드래프트부

가) 드래프트기구

최근의 연조기 드래프트구조는 다양하게 발달되어 있으며 각 기계형별로 그 특성을 내포하고 있다. 한 예로 하라 체리 D-1200형(Hara Cherry D - 1200 Type)의 드래프트기구를 알아보기로 한다.



<그림 1> 하라체리 D-1200형 연조기의 롤러부분

<그림1>이 하라체리 D-1200형 연조기의 롤러부분인데 이것은 4/4선 2존 드래프트 방식으로 최고 방출속도는 400m/分이다. 이 드래프트기구의 프런트 보텀 롤러의 직경이 50mm이며 캘린더 롤러는 상하 2쌍으로 상부 캘린더 롤러에는 프레싱 캘린더 롤러가 더 붙어 있으며 또한 프레스 바아(presser bar)의 사용대신 파인 플루티드 롤러(fine fluted roller) 4/5선 드래프트방식을 사용하는 것도 있다. 이 때는 스페이스 게이지(space gauge)를 사용하며 게이지는 0.15~0.30mm이다.

나) 하중기구

하중기구는 보다 효율적인 드래프트 작용을 위하여 많은 발전을 하였으며 최근의 그 대부분은 스프링(spring)식 톱 암(top arm)방식을 채용하고 있으며 특수 하중기구로서 압축공기를 이용한 것도 있다. 스프링식 톱 암기구는 톱 롤러의 끝부분(buch)에 스프링 플런저(plunger)를 위에 밀착시켜 스프링에 의한 하중을 주는레버(lever)식 압으로 되어 있다.

3) 코일러(coiler)부

가) 개더러(gatherer)

주로 프런트 롤러와 캘린더 롤러 사이에서 플리이스의 양변에 비산되는 솜을 고르게 집속(集束)시켜주는 역할을 하기 위해 끼워주는 것으로 섬유의 접촉표면은 고르고 메끄러워야 하며 그 형태는 기종에 따라 여러종류가 있으나 플리이스의 전면 또는 일부를 감싸거나 개더러의 상부 또는 중앙을 통과하는 것도 있다.

나) 캘린더 롤러(calender roller)

프런트 롤러에서 코일러 롤러로 들어가기 전 슬라이버를 유도정리해 주는 1쌍 또는 2,3쌍의 롤러로서 프런트 롤러의 바로 전면에 있는 것이 보통이나 가이드에 의해 튜브 휘일로 연결되는 부분에 있는 것도 있다. 또한 캘린더 롤러에는 옆으로 가는 홈이 파져있는 것도 있으며 이는 슬라이버의 파지를 견고히 할 뿐더러 클리닝의 효과도 있다

다) 튜브 휘일(tube wheel)

2개의 볼 베어링(ball bearing)을 사용한 센터 베어링(center bearing)식을 많이 채용하고 있으며 기계정대시 브레이커(braker)에 의한 쇼크(shock)를 줄이기 위해 코일러 샤프트에 고무 커플링(coupling)이 붙어 있어 튜브 모양은 직선형과 “S”자형이 있으나 “S”자형은 슬라이버의 흐름은 좋으나 내부 소제가 어렵다.

라) 자동 캔(can) 교환장치

자동 캔 교환장치는 기종별로 다소 상이하나 그 기본원리는 동일하다.

① 오토 카운터(auto counter)의 만관 여보신호(予報信號)에 의거 뉴매틱 블로우어 모터가 정지된다.

② 만관신호에 의거 기계모터가 정지되며 1~2초 후 오토 카운터는 “0”으로 환원된다.

③ 캔 교환용 모터의 작동으로 슬라이버커팅 롤러 및 캔 보텀 튜브 휘일

이 움직인다. 슬라이버는 정지상태인 코일러 롤러와 구동을 시작한 커팅 롤러에 의해 절단된 후 캔에 완전히 담겨진다.

④ 약 3초 후 캔 교환 마그네트에 의거 캔컨베이어가 이동되어 캐리어 바(carrier bar)에 따라 캔이 정위치에 멎는다. 캔이 완전히 정위치에 오면 동시에 캔 교환용 모터는 정지되고 정상운전이 시작된다.

⑤ 이때 예비 캔이 없으면 캔 컨베이어 후면의 시그널 레버(signal lever)에 의해 교환작용이 되지 않는다.

이 외에도 슬라이버 전달방법은 여러가지가 있다. 그 예를 알아보면 다음과 같다.

① 튜브 휘일 전면에 붙어 있는 프레스 플레이트(pressure plate)에 의해 송출된 슬라이버의 상면을 압축한 후 코일러 휘일이 회전하면서 슬라이버를 절단하는 방법.

② 송출 딜리버리마다 커터 롤러가 장치되어 만관 캔이 나온 후 커터 롤러가 작동되어 수평상태에서 만관 캔과 코일러 간의 사이를 가로질러 슬라이버를 절단하는 방법.

③ 만관 캔이 송출된 후 각 딜리버리의 양쪽에 커터 바(cutter bar)가 설치되어 만관캔과 코일러 사이를 가로지름으로써 슬라이버를 절단하는 방법.

마) 슬라이버 수용량 증대장치

슬라이버 받침판에 슬라이버를 받을 때 슬라이버를 항상 일정한 힘으로 위로 받쳐 누르면서 적극구동으로 캔과 같은 방향으로 돌면서 하강하여 슬라이버를 증대하는 장치로써 수용량은 보통 연조기에 비해 약 2배정도이다.

바) 슬로우 스타트 모션 (slow start motion)

만관 캔을 교환한 후에 기계를 주회전보다 저속으로 운전하여 방출 슬라이버가 캔 밖으로 터져나오는 것을 방지하며 또한 튜브휘일의 막힘도 방지

해 준다.

4) 스톱 모션(stop motion)

가) 스톱 모션 장치 및 작용방법

(1) 스톱 모션 장치

광전식 와이어 로드(wire rod)식, 텀블러(tumbler)식, +- 전기접전식, 리미트 스위치(limit switch)식, 어어스(earth)식 등의 물리적 또는 전기적 장치를 채용한다.

(2) 스톱 모션 사용부분

- ① 크릴부 : 슬라이버 절단시
- ② 드래프트부 : 보텀 및 톱 롤러에 슬라이버가 감겼을 때
- ③ 캘린더 롤러, 트럼펫, 커팅 롤러부 : 솜이 감겼을 때나 솜이 막혔을 때
- ④ 예비 캔이 준비되지 않았을 때
- ⑤ 기계에 과도한 부하가 걸렸을 때
- ⑥ 슬라이버 만관시에 오토 카운터에 의한 자동 및 수동 만관 캔 교환
- ⑦ 각종 커버(cover)의 안전 도어(door)정지장치

나) 스톱 모션(stop motion)

(1) 크릴부(creel part)

① 슬라이버 절단시 가시광전방식으로 크릴의 맨 앞부분, 중간 또는 리프트 롤러의 후미 등에 설치하여 광선을 끊어진 슬라이버가 차단함으로써 정지된다.

② 슬라이버의 절단된 한 끝이 스톱핑 와이어(stopping wire)에 걸쳐 쓰러지면서 어어스 되어 정지된다.

③ 텀블러(tumbler)를 이용하여 슬라이버가 절단되면 어어스되어 정지된다.

④ 가이드 롤러 및 리프트 롤러 상하사이에서 슬라이버가 절단되어 접촉

되었을 때 어어스되어 정지된다.

(2) 드래프트부 및 코일러부

① 슬라이버가 보텀 롤러나 톱 롤러에 감겼을 때 그 가압 플런저(plunger)가 위로 올라가 톱 커버에 접촉함으로써 마이크로 스위치가 작동하여 정지된다.

② 캘린더 롤러에 슬라이버가 감겼을 때 캘린더 롤러의 축 끝부분의 이동으로 캐치레버가 캐치에서 떨어진다. 이때 캐치 레버의 끝이 마이크로 스위치를 작동시켜 기계를 정지시킨다.

③ 캘린더 롤러에서 슬라이버가 끊어져서 공급이 되지 않으면 전기접촉에 의해 어어스가 생겨 정지된다.

④ 트럼펫 및 개더러(gatherer)에 솜이 막히면 막힌 솜이 개더러를 눌러줌으로써 마이크로 스위치를 작동 정지하게 하거나 솜이 막혀 쌓이는 부분에 마이크로 스위치를 설치작동 정지한다.

⑤ 튜브 휘일에 솜이 막혔을 때는 튜브 입구의 광전장치에 의해 정지된다.

(3) 자동 캔 교환

예비 캔이 없으면 “L”형 레버의 리미트스위치가 작동되어 예비 캔이 없음을 시그널 램프(signal lamp)로 표시해 주며 이때 캔의 보급이 되지 않으면 캔이 만관되어도 자동캔 교환이 되지 않고 그대로 정지된다.

(4) 과부하가 걸렸을 때

① 기계에 무리한 힘이 걸려 있으며 마그네트 릴레이 (magnet relay)에 의해 정지.

② 기계 모터에 과도한 힘에 의해 일정온도 이상 과열되면 자동 정지되고 일정 온도 이하로 내려 갈 때는 재 운전 할 수가 있다.

③ 도어 스위치

기계에 붙어 있는 각종 도어가 열려 있는 상태에서는 기동(起動)이 되지 않으며 운전중에 도어를 열 때에는 록 핀(rock pin)의 작용에 의거 전류가 절단 기계가 정지된다.

(5) 모터 브레이크(motor brake)

연조기를 정지시키거나 또는 각종 스톱모션에 의해 정지될 때에는 모터가 순간적으로 급정지 할 수 있게 모터가 순간적으로 급정지 할 수 있게 모터에 브레이크를 장치한 것으로 주 모터(main motor) 및 자동캔 교환 모터에 사용되고 있다.

(6) 청소(cleaning)장치

가) 드래프트 롤러

클리어러의 방식에는 주로 아멘스(Armens)클리어러방식과 배트(Vat)방식의 2종류를 사용하고 있으며, 롤러부분의 풍면발생으로 인하여 롤러에 솜이 감기거나 풍면이 슬라이버에 들어가는 것을 방지하여 준다. 아멘스 클리어러방식은 클리어러 클로드(cloth)의 곁에 붙어 나오는 섬유를 크랭크운동(crank motion)에 의하여 전후로 작동하는 고무호스 또는 코움(comb)에 의하여 이것을 뉴매틱 에어로 빨아들여 제거시킨다. 배트방식도 역시 크랭크 운동에 의해 부착된 섬유를 분리 뉴매틱 에어로 흡인 제거한다.

나) 캘린더 롤러

배트 또는 아멘스 클리어러 등을 롤러에 붙여 롤러 표면의 부착 풍면을 제거 뉴매틱 에어로 흡인한다.

다) 튜브 휘일 주위 및 롤러 빔

캘린더 롤러의 하부 회전부분 및 튜브휘일 주위의 풍면은 뉴매틱 공기로 흡인 제거하지만 롤러 빔 내부는 항상 깨끗한 상태가 유지되어야 하는 곳이므로 풍면이 들어오지 않게 외부보다 기압이 높아야 한다. 따라서 뉴매틱 공

기의 배기를 필터로 여과한 후 이 기류를 빔 내부로 연결시켜 외부로부터
풍면이 들어오지 않게 하는 방법을 사용하기도 한다.