

광전식 보빈 피일러 장치의 이점

오늘날 고도로 정교화된 기기의 생산성은 최대의 회전효율 즉, 직기의 당초 최소정대율에 의존하므로 보빈 피일러(bobbin feeler)의 역할이 점차 중요시되어 왔다. 기본적으로 보빈 피일러는 보빈을 너무 일찍 교환시켜 위사가 낭비되는 것을 방지하는 한편, 보빈상의 위사가 완전히 비워지기 전의 정확한 순간에 보빈이 교환되도록 작동해야 한다.

현재 세계저금로 사용되고 있는 보빈 피일러의 종류는 다음과 같이 세가지로 나눌 수 있다.

- 1) 기기식 피일러 : 페그(peg) 또는 프레셔 슬라이드(pressure slide)를 사용
- 2) 전기식 피일러 : 접촉 페그와 금속을 입힌 보빈 사용
- 3) 광전식 피일러 : 보빈과 물리적 접촉없이 광감지법을 응용

광전식 피일러는 다시 빛이 가는 구멍을 통해 복과 보빈을 통과하도록 하는 직선광 피일러와 보빈의 표면을 반사체로 이용한 반사식 피일러의 두 가지로 나뉘어진다.

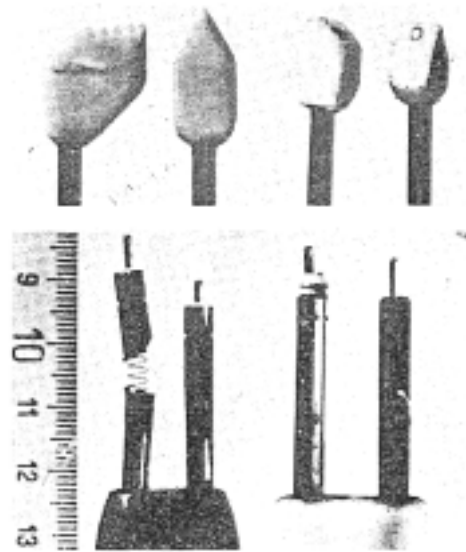
마찰 및 파손

기기식 또는 전기기기식(electro-mechanical) 피일러의 근본적인 이점은 감지부가 위사와 직접적인 접촉을 일으킨다는 것이다. 이러한 접촉은 감지부가 위사를 때리는 형태로 일어나며 그 접촉회수는 연간 약 4500만회에 이른다. 이러한 어마어마한 긴장과 압박으로 피일러가 마찰되어 점차 이의 성능을 잃게 된다. 전기기기식 피일러에서는 감지부가 부식되고 스프링이 약화되어 각 부분품이 쉽게 파손된다.

또한 금속을 입힌 보빈에서는 세사를 사용할 경우 위사가 메탈 슬리브

(metal sleeve)와 보빈간의 이음 부분에 걸려 손상을 받을 위험성이 따른다.

즉, 위사가 메탈 슬리브의 모서리에 걸려 끊어지거나 잡아당겨져 후에 직포의 결점으로 나타나게 된다.

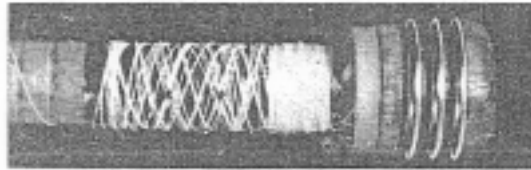


마모된 슬라이드 피일러(□)과 전기식 피일러(下)

위사에 대한 손상

연속적인 실과 감지부의 접촉은 실이 상해를 받는 결과를 준다. 기기식 피일러에서는 피일러가 망치 역할을 하고 보빈이 모루(anvil) 역할을 하므로 위사는 심한 물리적 충격을 받게된다. 전기기기식 피일러의 감지부에는 보빈 교환 솔레노이드를 통해 전류가 직접 흐르고 있어 가미부와 메탈 슬리브 사이에서 생기는 스파크(spark)로 인해 화재의 위험을 갖게 된다. 이 두 가지 장치는 모두가 직물에 대한 위험성을 가지고 있으며 자주 파손되어 위사 끊김에 의한 직물의 결점을 생기게 한다. 더욱이 이러한 피일러들은 직물의 전폭에 걸쳐 위사 끊김을 완벽하게 감지하지 못하고 주기적인 감지기능 밖에

가지지 못하며, 센터 웨프트 포크(center weft fork)도 위사가 위사정지장치를 지난 후 즉 직포의 중앙을 지난 후에는 위사 끊김을 감지할 수 없다는 이점을 가지고 있다.



전기식 피일러에 의해 상해를 받은 면사

보 전

보빈 피일러가 정확히 작동하도록 피일러의 위치를 결정하는 일은 매우 중요하다. 부정확하게 조정된 피일러는 보빈의 위사가 완전히 풀려나간 후 또는 잔사가 많이 남은 보빈을 교환시키는 주원인이 된다. 실제로 피일러가 불량하게 조정되어 감지위치에서 보빈과 정확히 접촉하지 못하고 북과 충돌하는 경우가 종종 일어나 피일러가 구부러지거나 파손되는 결과를 가져온다.

기계식 피일러의 보전에는 경험이 별로 필요없지만 전기기계식 피일러에서는 많은 숙련이 요구된다. 일반적으로 보전공들이 피일러를 정확히 고정시키는데 귀중한 시간을 낭비하고 있다. 또한 보전공 자신들도 이러한 일은 필연적으로 반복되어야 하는 것으로 알고 있다. 이러한 일은 감지부의 마찰 및 파손과 성능의 꺾점으로 생기는 것이다. 피일러는 위사의 종류에 따라 선택되어야 하며, 정확한 조정뿐 아니라 주기적인 점검도 필요하다.

동작신뢰도 및 잔사량

감지부의 마찰 및 파손은 보빈 피일러의 동작신뢰도를 위태롭게 하므로

감지부의 정확한 조정이 요구된다. 전기기계식 피일러에서는 감지부가 보빈 상에 남은 한올의 위사까지 감지하여 보빈의 교환을 방해하는 경우가 있다. 이런 이유로 인해 보빈의 위사가 다 풀려버린 후에 보빈교환이 뒤늦게 이루어지는 결과를 가져온다는 것은 말할 필요가 없을 것이다. 비록 이러한 일이 일어날 확률은 작지만 연간 보빈 피일러의 동작회수로 약 4500만회로 볼 때 이러한 결함은 무시될 수가 없는 것이다.

특히 기계식 피일러에서는 실제로 만족스러운 동작신뢰도를 얻기가 힘들며 반복적으로 불필요한 잔사를 남기는 보빈의 조기 교환이 많이 일어나게 될 것이다. 따라서 보빈에 잔사가 많이 남음으로 인한 실의 낭비가 많아지며, 동작신속도의 결핍을 보완하기 위해 보빈에 예비잔사를 많이 감는 경우도 종종 생기게 된다. 권장되는 잔사의 양은 직물폭에 비해 3~5배 되는 길이지만 동작신뢰도가 불량할 경우는 잔사의 길이를 5~8배로 해야 한다. 또한 이러한 보빈상의 잔사를 제거하기 위한 보빈 클리닝 업무가 부가적으로 많아지게 될 것이다.

경제성

다음의 두 가지 예는 광전식 피일러를 사용함으로써 생기는 이익을 계산한 것이다, 이 두 가지 예는 관리상태가 좋은 대표적인 공장들로부터 발췌한 것으로서 절감액은 추정치에 기초를 두고 대략적으로 계산한 것이다.

(1) 면직물의 예

첫번째 예는 면직물에 관한 것으로 위사 삽입속도 200ppm인 자동기기로 폭 150cm인 직물을 제작하는 것을 기준하였다. 처음에는 기계식 피일러를 사용한 후에 광전식 피일러로 교체하였다. 위사 변수는 Ne 18로서 보빈에 감긴 위사의 길이는 900m, kg당 면사가격은 2,976원(SFr. 8)으로 계산하였다. (단,

1스위스 프랑을 372원으로 환산함).

1) 위사의 절감

과량의 잔사를 방지함으로써

보빈 1회 교환시 위사의 절감 3m

보빈 1개의 사용시간 3분

시간당 보빈 교환회수 $60 \div 3 = 20$ 회/시간

시간당 위사 절감량 $3 \times 20 = 60$ m/시간

면사번수 Ne18(Nm=30)일 때 위사중량

$60 \div 30 = 2$ g

1000시간당 위사절감량 2kg

면사 Ne 18의 kg당 가격 2,976원

절감액 5,952원

2) 보빈의 조기교환방지

시간당 보빈 교환회수 20회/시간

보빈의 조기교환 감소율 20% 0.2/시간

보빈상의 위사량 10% 30g

조기교환시 잔사량 10% 3g

시간당 위사 절감량 $0.2 \times 3 = 0.6$ g

1000시간당 위사절감량 0.6kg

면사 Ne 18의 kg당 가격 2,976원

절감액 1,786원

3) 효율의 증대

- 보빈의 위사완전 소모 및 위사 꿰김의 감소로 정대율 감소
- 피일러의 조정 및 수리작업의 감소

효율증대	0.6%
1000시간당 생산시간 증가	6시간
시간당 설비비	1,860원
절감액	11,160원

4) 직포의 품질향상

보빈교환전 위사의 완전 소비를 방지함으로써 위사결점의 감소, 이러한 결점은 120m 당 1개(또는 20시간당 1회)임

1000시간당 결점수	50개
결점 1개당 가격 감소	335원
절감액	16,750원

5) 기타 절감

- 부속품비의 절감
- 북마찰의 감소

1000시간당 절감액	1,675원
-------------	--------

합계 절감액(1000loom·hr)	37,323원
---------------------	---------

(2) 레이온 직물의 예

두번째 예는 인견직물에 관한 것으로 200ppm의 자동직기로 폭 150cm인

직물을 제작하는 것을 기준하였다. 처음에 전기기계식 피일러를 사용한 후
광전식 피일러로 교체하였다. 위사는 비스코오스/아세테이트 혼방사 100den
로서 위사장은 2000m이다.

1) 위사의 절감

잔사량의 감소로

보빈 1회 교환시 절감 위사장	5m
------------------	----

보빈 1개의 사용시간	8.6분
-------------	------

시간당 보빈 교환회수	$60 \div 8.6 = 7 \text{회/시간}$
-------------	-------------------------------

시간당 위사 절감량	$7 \times 5 \text{m} = 35 \text{m/시간}$
------------	--

변수가 100den(Nm 90/1)일 때 위사 절감량

0.4g

1000시간당 위사 절감량	0.4kg
----------------	-------

Kg당 가격	3,270원
--------	--------

절감액	1,488원
-----	--------

2) 효율 증대

생산성 증대 : 오접촉 감지로 직기속대 증대 가능, 위사 꿰김 및 만기 보
빈 교환 감소, 피일러의 조정 및 수리작업 감소

상응되는 효율 증대	1.5%
------------	------

1000시간당 실생산시간 증대	15시간
------------------	------

시간당 시설비	1,860원
---------	--------

절감액	27,900원
-----	---------

3)직포 품질향상

보빈 교화전에 위사가 완전히 소모됨으로 인한 위사의 결점을 방지, 광택 위사(shining pick)의 감소 및 실의 파손 방지

1000시간당 절감액 :

이러한 원인의 불량감소	0.5%=30m
--------------	----------

가격 저하	588원/m
-------	--------

절감액	16,740원
-----	---------

4) 기타 감소

부속교환비의 감소 및 북 마찰의 감소	930원
----------------------	------

메탈 슬리브 제작 불필요	744원
---------------	------

년간 보빈 교환수(불량 보빈)를 50개 절감한다면 1000시간당 8개

1,488원

절감액 소계	3,162원
--------	--------

합계 절감액(1000loom·hr)	49,290원
---------------------	---------

결 론

광전식 피일러의 이점은 물리적 접촉을 하지 않는다는데 있다. 그렇기 때문에 감지부의 마모 및 파손의 문제가 생기지 않으며, 동작신뢰도가 좋아지게 된다. 또한 보빈의 잔사량을 적게하며, 직포의 품질을 향상시킨다는 이점도 있다.