

Ring紡績技術은 언제까지 발전 지속될 수 있을 것인가

Comparative on Ring Spinning and Murata Vortex Spinning Systems

섬유는 고대로부터 생산과 소비에 있어서 국가의 문화와 경제력을 반영해 왔으며 19세기초 산업 혁명으로 영국이 단연 세계의 섬유왕자가 되었다. 이때 영국의 방적기술은 Mule방적에서 Ring 정방기술을 탄생시켰으며 오늘날까지 이 정방기술은 끊임없는 발전을 지속해오면서 실(糸)품질 향상과 고속생산을 도모해 오고 있다.



金 海 坤
Kim, Hae Gon

I. 개요

섬유방적법에서 Ring방적법은 원리면에서 1세기 이전에 개발되어 오늘에 이르기까지 꾸준히 발전되어왔으며 현재에도 실(糸)생산의 주축을 이루고 있다.

인간은 섬유 없이는 생활 할 수 없으며 특히 우리 나라에서도 가내공업부터 시작한 수직물(手織物)이 상거래의 수단이 되었으며 집안살림의 기초를 이루기도 하였다.

섬유는 고대로부터 생산과 소비에 있어서 국가의 문화와 경제력을 반영해왔다. 또한, 섬유는 무역자원으로써 동서양의 문명의 교류역할을 하기도 하였다. 인도를 중심으로 한 동양의 단섬유 태번수 실(糸) 및 직물(織物)은 Europe에 앞서 발달되었으나 19세기초 산업혁명으로 영국이 단연 세계의 섬유왕자가 되었다. 이때의 영국의 방적기술은 Mule방적에서 Ring 정방기술을 탄생

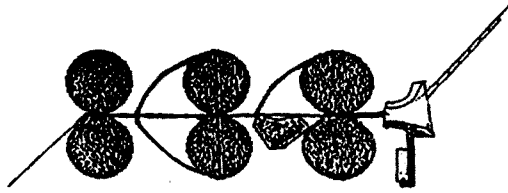
시켰으며 오늘날까지 이 정방기술은 끊임없는 발전을 지속해오면서 실(糸)품질 향상과 고속생산을 도모해 오고 있다.

필자는 '97년 10월 제6회OTEMAS(OSAKA 국제 섬유 기계 전시회)를 방문하였는데, 그곳에서 출품한 기종들을 통해 Ring 정방공정에서의 방적기술향상 정도를 검토 할 수 있었다.

Italy의 F.lli Marzoli사의 NSFA Type은 Spindle gauge가 70~75mm, Ring Dia는 36~54mm 까지 사용 가능한 것으로 spindle 회전수는 최고 25,000rpm까지 가동시킬 수 있다고 했으며 일본의 "Howa"공업Co.,에서는 고속Ring 정방기 UAH Type에 일체 Doffing장치 HBD를 부착시키고 최신형 고속정방기 UAM Type으로 Spindle speed 25,000rpm이 가능하게 했으며, Damper 부착 DDspindle System과 Rotary Ring을 채용하며 고속에서도 저진동, 저소음의 Save Energy형 및 maintenance free Type의

*방적기술사, 정운대학교 산업기술연구소 연구 부소장/섬유공학과 교수.

기종을 개발하였으며 세계최초로 Triple apron Type 정방 High Draft System을 발표하였다.



〈그림 1〉

〈그림 1〉에서 보는 바와 같이 Back Draft Zone에 설치한 Draft control bar와 제3의 Top Apron에 의하여 섬유섬유가 충분히 control되고 동시에 Back Bottom Roller가 섬유를 확실하게 파지하므로써 100배를 넘는 Super High Draft에서도 종래 보다 좋은 성적을 보여주고 있다. 또 일본의 Toyota 자동차기 제작회사에서는 단 섬유용 고속정방기 RX240 Type을 출품하였는 바, 자동 Doffing time을 1분45초에 완료하고 Bobbine Length 210mm 임에도 불구하고 Spindle 회전수 23,000r.p.m에서 Ne30을 방출케 하는 놀라운 성능과 Package를 자유롭게 형성할 수 있는 적극적 Lifting 기구를 개발하여 현재까지의 취약점을 보완하고 있다.

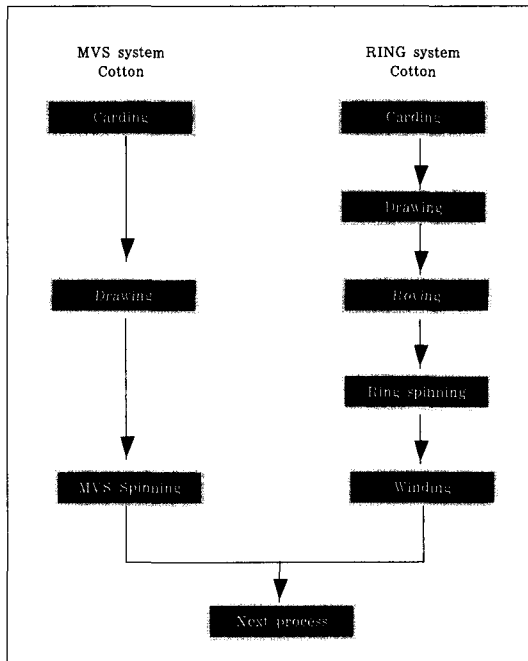
중국의 Shanghai Erfangji사는 Ne80 이상의 고급품질을 14,000rpm~20,000rpm의 speed로 가장 안정성 있게 생산할 수 있다는 ETM128 Type을 개발 출품하였으며, 인도에서도 Lakshmi machine works사가 spindle gauge 70mm Lift 160mm~210mm Ring Dia 36mm~45mm를 사용하고 방출번수 Ne10~Ne160까지 다양하게 방출할 수 있으며 Spindle 회전수 25,000rpm까지 가능한 Type XLA30을 개발 출

품했다. 이와 같이 Ring방적기술은 지속적 발전을 하고 있다.

한편 1960년대에서부터 시작된 혁신적 방적법의 연구로는 Rotor식 Open End Spinning system, Friction spinning system, Air Jet spinning system 등이 출현하였으나 실(糸)의 제반특성이 Ring 정방법의 품질에는 이르지 못하였다. 그러나 Open End Spinning system과 Air-Jet Spinning system은 미국 국내에서는 Ring 정방기를 추월하며 비약적인 성장을 하고 있으며 최근 미국에서 증설 또는 개체되는 방적 공장은 O.E방적설비와 Murata co의 Air-Jet Spinning system 이다.

이와 같은 경향의 큰 이유는 〈표 1〉에서 보인 바와 같이 Air-Jet Spinning System이 Ring System에 비해 공정이 단순해지면서 미국사람의 독특한 소비성향과 경제적 측면에서 유익하기 때

〈표 1〉



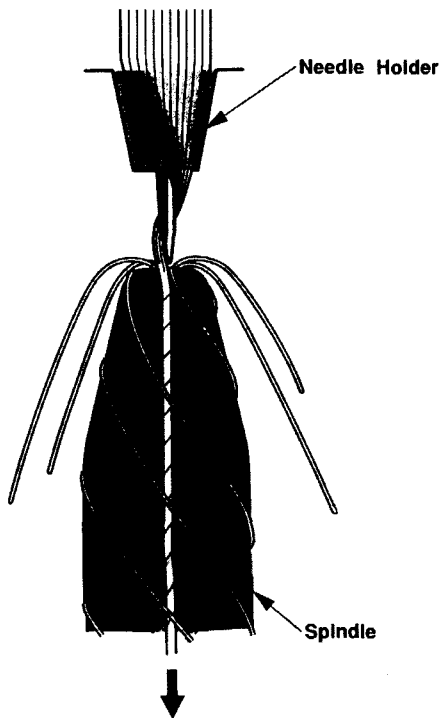


문일 것으로 생각된다.

특히 최근에는 Murata Vortex Spinning Spinner (M.V.S)의 방적법과 Murata Roller Jet Spinner(R.J.S)의 개발로 혁신방적기술이 향상되어 Ring방적사의 품질과 근접한 생산이 가능하게 되었다. 따라서 다음으로 M.V.S방적법에 대하여 고찰하고자 한다.

II. M.V.S에 대한 고찰

1) Murata Vortex Spinner(M.V.S)의 방적 원리와 실(糸)의 구성

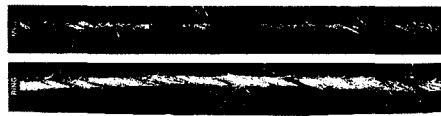


〈그림 2〉

〈그림 2〉의 모형도에 표시된 것과 같이 Nozzle 내에 흡인된 섬유군은 Spindle 방향으로 돌출되어 있는 Pin에 감싸 지면서 Spindle에 인도된다.

이때 섬유의 후단은 Nozzle실내의 고속선회기류를 타고 Pin으로부터 이탈되면서 Spindle에 감겨 붙는 것처럼 선회한다.

이와 같은 섬유가 Spindle로 인도됨에 따라 Spindle 주위를 회전하기 때문에 Twist가 가해지게 된다. Twist각도를 Control하는 것은 섬유군이 Spindle에 감겨 붙여지는 각도와 Spindle 주위의 선회속도 양쪽의 영향을 받고 있음으로써 고속방적이 가능하다고 생각된다. 또 섬유의 끝은 완전히 Open-End화 되고 있기 때문에 이 Spinning system에 의한 M.V.S사는 실연(實捻)의 구조를 나타낸다고 할 수 있다.(〈그림 3〉 참조)

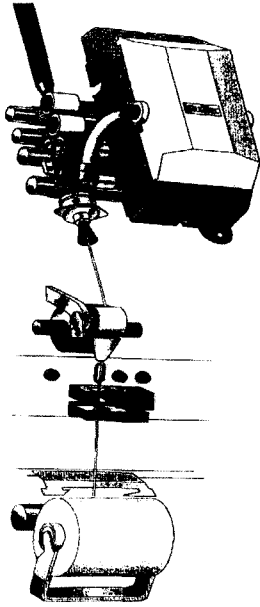


〈그림 3〉

2) M. V. S. 기계의 개략적 구조

연조공정을 거친 Sliver는 M.V.S Roller Drafting장치에 공급되어 필요한 실番手에 이르도록 Draft된 다음 Nozzle에 흡인(吸引)된다.

Nozzle내부의 고속 선회기류에 의하여 중공원통형상의 Spindle 바깥주위에 감겨 붙도록 된 선회하는 섬유군이 Delivery Roller가 잡아 당겨 끝면 Spindle 입구에서 꼬여지게 되어 실(糸)이 형성된다. 방적중의 실(糸)은 Yarn clearer(slubcatcher)에 의하여 Check되며 불량 한 부분은 제거된 다음 Automatic Knotting System인 Piecer에 의하여 Knotting되어 방출이 계속된다. Full Bobbine 되었을 경우 자동으로 Doffing되고 piecer에 의하여 자동 처리된다. 매 추마다 사질(糸質)을 Check하는 Monitor가 있어서 이상이 있을 경우 항상 Check 하도록 되



〈그림 4〉

어 있다. (〈그림 4〉 참조)

3) M. V. S의 특징

① 실(糸)의 생산과정에 있어서 기계적 가연기가 존재하지 않고 다만 공기의 선회류에 의하여 이루어지기 때문에 방출속도 400 m/min의 고속방적이 가능하게 되며 이는 Ring 정방법의 약 20배의 고생산성이다. 더욱 이 선회공기는 섬유에 작용할 뿐이며 실(糸)을 형성하는 것은 Delivery Roller의 Pulling작용임으로 방출번수에 관계치 않으며 Draft Part로부터 빠져 나온 섬유는 Nozzle에 흡인될 뿐 높은 장력이 걸리지 않기 때문에 섬유가 손상되지도 않는다.

따라서 면섬유와 같이 섬유장이 일정치 않는 경우이거나 또는 약한 섬유일지라도 안정되게 방적할 수 있다. 결국 태번수에서부터 세번수까지 여하한 번수에도 광범위하게 적용된다.

② M.V.S yarn은 Ring yarn과 같이 해연(解捻)이 가능하다. 실(糸)의 꼬임 구조가 유사하기 때문에 직물의 Handle차임새 등이 Ring사직물의 것과 아주 유사하다. (〈그림 3〉 참조) 또한 Draft 장치로부터 섬유를 Nozzle내에서 방적하고 Package Cone(cheese)에서 권취하면서 Piecer로써 Knotting을 할 수 있는 혁신적인 기구가 완성된 것이다.

Ⅲ. 맺음 말

이상 여러 가지 사항을 통해 고찰하여본 결과 Ring정방법에 의한 방적(紡績)산업의 발달은 비록 생산성 면에서는 혁신방적(革新紡績)에 뒤질지 모르나 당분간은 Ring정방법이 갖는 특성 때문에 꾸준히 성장 발전되어 나갈 것으로 생각되며 혁신방적(革新紡績)의 경우는 Ring과 Traveller에 의하여 실(糸)을 형성하는 Ring정방법이 아닌 다른 방법 즉 Air-Current등에 의하여 실(糸)을 형성한다. 따라서 Murata Vortex Spinning System은 Ring과 Traveller를 탈피하면서도 Ring방적사의 품질에 근접한 실을 생산할 수 있는 기술의 경지를 가능케 하였다.

향후 이 M. V. S.에 의한 방적 기술에 대해서는 상당히 많은 연구를 더욱 경주할 필요가 있다고 생각한다.

(원고 접수일 1998. 9. 14)

참고문헌

- 1) Novel spinning machine supersonic air flow ASME, Proceeding of FEDSM '98(1998)
- 2) 綿100% 用の革新紡機, 日本紡績月報No.612(1998)
- 3) MVS紡績法 について 第29回關西纖維 講演要旨集 (1998)