〈技術資料〉

紡績機械 技術의 最近의 動向

The Latest Tendency of Spinning Machine Technique

金 海 坤*
Kim, Hae Gon

1. 現 況

1991년 11월 독일의 Hanover에서 開催된 纖維機機의 世界的 Olympic인 91년 ITMA를 보고 느낀 綿紡績機機 技術의 現況과 그 현주소를 照明해 본다.

纖維產業하면 누구나 한번쯤 사양산업이라고 하는 말을 쉽게 들어본 분이 많을 것이다. 또한 纖維產業 자체 전부문을 包括的으로 논할때는 輕工業으로서 中進國 또는 開發途上國이 손쉽게 着手할 수 있는 產業이라고도 할 수 있다.

그러나 오늘날의 纖維產業의 主役이라고 할 수 있는 紡績機機技術의 現況과 이를 이용하여 製品을 生產하는 技術은 반드시 그렇다고만은 이야기할 수 없다고 본다.

그 이유는 高度의 Computer를 장착한 高精密度의 工作機機로서 紡績機機를 製作하고 여기에 特殊電子部品과 Mini Computer나 Micro Processor를 장착한 가장 精密한 機機들 중의 하나가 紡績 機機이며, 또한 모든 紡績機機와 部品이 尖端 電子 部品이나, Computer와 연결되어지지 않은 部品이 거의 없을 정도의 最新장비가 오늘날의 紡績機機이다.

先進國의 最新紡績工場의 예를 보면 原料를 투입하여 최종제품을 生產하고 출하하는 과정에서 자동화(自動化) 하는 System은 놀라울 정도로 急進的으로 발달하여 가고 있으며 Auto Feeding, Auto Doffing, Automatic Control, Knottless Knotting(Splicing), Automatic Transfortation 등 모든 자동화와 연속화 설비를 갖추어 가고 있으며 여기에다 原綿에 化學的 物理的 변화를 부여하여 End User가 필요로 하는 最高級의 製品을 가장 經濟的으로 生產해야 하는 技術은 그 옛날 광목이 最高級 衣類로 使用되었을때의 양상과는 根本的으로 그 認識과 定義를 달리해야 한다고 생각한다.

따라서 오늘날의 纖維產業은 한마디로 勞動集約的 生產이라기 보다 資本과 技術集約的 產業이면서 보다 나은 人間關係에 依한 管理技術의 뒷바침을 必要로 하고 있으며, 여기에 우리나라의 紡績技術이 日本을 추월할 수 없는 어려운 여러가지 要素가 內在되어 있다고 볼 수 있다.

日本의 紡績產業은 過去 수십년내에 어느 程度 Hard側面인 施設의 Capacity는 줄어들었지만 實質的 賣出額은 줄지않고 있는 점을 볼때 많은 Soft 분야가 開發되었다고 본다. 즉 얼마 만큼의 부가가치를 더 높이고 있는냐? 하는 의문을 가져야 당연하다.

한편 우리나라에서의 섬유산업은 經濟的 측면에서 그래도 재살까아먹지 않고 수출하여 全體輸出額의 1/4 Share를 이루고 있는 纖維產業, 특히 이중에서 紡績產業을 그렇게 소홀히 취급해서는 안된다는 점이 1991년도 Hanover에서 있었던 매4년마다 開催되고 纖維機機의 Olgmpic이라 할 수 있는 ITMA 91을 參觀해 보고 展示된 紡績機機의 技術 수준에 대하여

* 紡績技術士. 工博. (株)泰田紡績 代表理事 社長

說明하므로써 纖維産業 사양론이 결코 옳지 않다는 점에 주안점을 두고져 한다.

紡績工程은 原綿을 導入해서 YARN(絲)이 만들어 질때까지 일관 作業으로서 그 工程의 順序는 다음과 같다.

혼타면(Blowing & Opening)→소면(Carding)→정소면(Combing)→연조(Drawing)→조방(Roving)→정방(Ring spinning)→권사(Winding)→제품 하조 및 출하(Baling & Packing) 工程으로 이어져서 紡績工程의 製品인 실(絲, Yarn)이 生産 出荷된다.

1-1. 혼타면기(混打綿機)

最近의 混打綿機는 Trützchler Co., Hollings Worth Co., Rieter Co., Marzoli Co., Ohara-Hergeth Co., 共히

첫째, Automatic Blending System을 採用하여 從來사람의 손에 의하여 그 무거운 原綿을 一定 重量씩 들어서 Blending Feeder에 넣는 作業이 자취를 감추었으며 평면으로 原綿 배열을 했던 것을 Taper식으로 原綿을 (뜯어 먹도록) 채취하도록 하여 연속 운전이 가능하도록 구상하고 있으며

둘째, 混打綿 工程과 梳綿 工程을 Chute system에 의하며 完全히 結合시킴으로써 混打綿 工程에서 梳綿 工程까지 전체 生産 物量을 사람에 의하여 移動시키는 것을 完全히 없애고, 梳綿 工程에서의 Lap이어 대기라든가, lap Licking 등을 염려하지 않게 되었으며 또 이로 인하여 發生되는 不均齊 要因을 줄일 수 있게 되었다.

그러나 Chute의 Transfortation에 의하여 발생할 수 있는 각종 安全 System과 일정한 物量을 恒常 供給하지 않으면 致命的으로 紡出條件에 영향을 미칠수 있는 番數不動의 要因을 如何히 줄이고 防止할 것이냐 하는 問題 및 High Tech의 技術을 導入한 Anti-fire Static System이나 正確한 Sencer의 감지제어에 의한 Eveness control system의 開發이 뒤 따르지 않으면 안되게 되어있다.

그림 1은 Trützschler社 Blendomat BDT 020의 Taper식 Auto Feeding System을 보인 것이다.

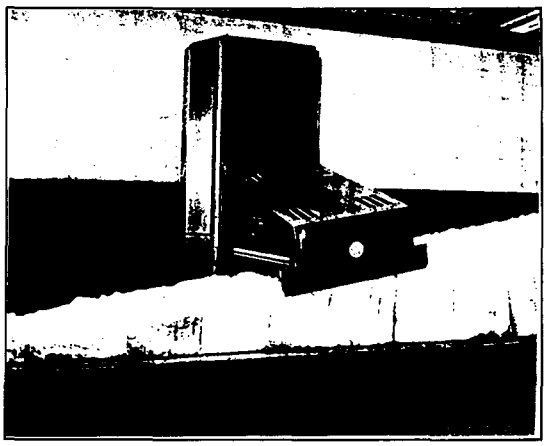


그림 1. Trützschler Blendomat BDT 020

1-2. 梳綿機(Carding machine)

그동안 革新적인 發展을 이루지 못했다고 할 수 있는 梳綿機는 最近 高強度 高性能의 Metallic Wire의 開發과 더불어 각 部品의 機能高度化가 어느 정도 成功하여 Card의 生産高는 종전 15~20Kg/h의 Level인 Conventional card의 수준에 머물러 있다가 100Kg/h의 High Production Card level로 5倍~7倍까지 向上되고 있으며 各 Maker의 Spec을 보면 圖面 表 1과 같다.

Europe의 梳綿機 Maker에서 볼 수 있는 特徵으로는 固定 Flat가 回轉 Flat의 전후에 裝置되어 Air Cirlent를 Control하고, 제진용 Suction Feed를 부착한 Mote Knife가 Setting되고 있으며 高速化에 비해서 Web의 집속장치(Crosweb)를 Belt Control하고 있는 Crosrol Co.,의 Idea도 대단하다고 본다.(그림 2, 그림 3참조) 그리고 Rieter나 Trützschler Co.,는 回轉 flat를 역회전 시키고 있어서 향후 관심되는 일이다.(그림 4 참조)

표 1. Card Maker 別 Specification

Maker	Rieter (Swiss)	Crosrol (英)	Trutzshler (獨)	Hollingworth (美)	Marzoli (伊)
Type	C 4	MK 5	DK 760	2000	CX 300
방출섬유(紡出纖維)	綿, 合織	綿, 合織	綿, 合織	綿, 合織	綿, 合織
기계폭(min)(機械幅)	1,000	1,016	1,016	1,016	1,016
생산량 max.(Kg/hr)	80	100	100	100	70
Sliver 定量(gr/6dys)	540	540		540	
Delivery Speed max.(m/min)	300	250	300	200	300
Cylinder Dia(min)	1,290	1,016	1,290	1,280	1,290
Cylinder rpm(max. rpm)	600	800	600	380	600
고정 Flat(本) 後	3	2	3	2	4
前	3	4	3		6
Web 집속장치(集束裝置)	Apron	Apron	Gatherer	無	Flow
Doffer 구동	Inverter	Inverter	AC Turbo		
Auto leveller 有, 無	有	有	有	有	有
所要動力(kW)	5.7 [Total 10.5]	5.5	4 [Option 7.5]	7.5 [Total 8.5]	4 [Total 7.37]

CROSWEB

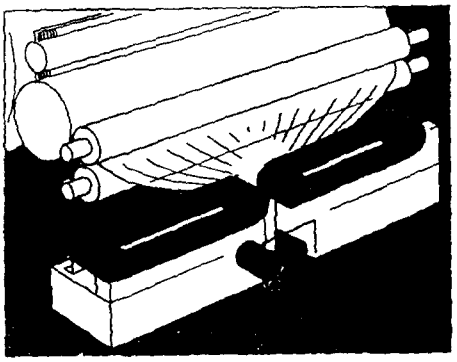


그림 2. Crosrol社 Web 集中裝置

Unlike other web take-off systems, the Crosweb allows constant observation and sampling of the web. Two horizontal belts gather the web to the centre, protecting the selvedges. The unit is self-piecing, and hinges forward for easy maintenance.

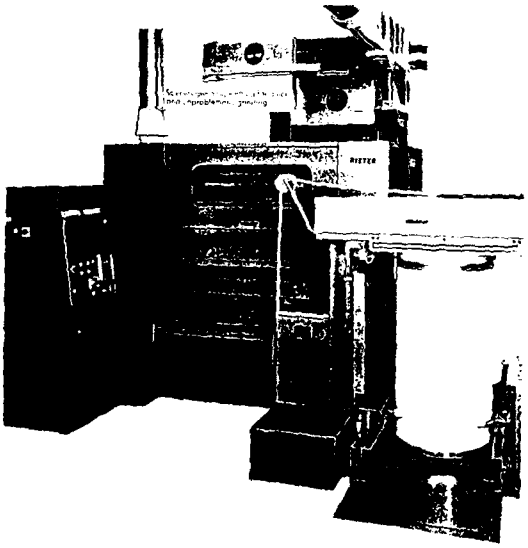
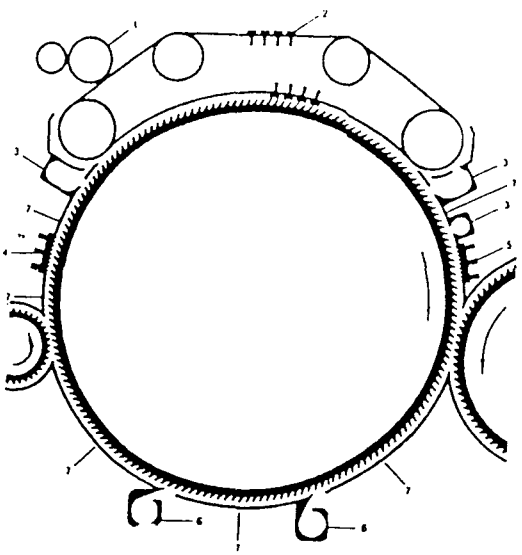


그림 3. Rieter 社 C4 Card



1. Flat Cleaning 장치
2. 이동 Flat
3. Suction Hood Mote knife
4. Pre-Carding Segment
5. Post-Carding Segment
6. Suction Hood
7. Cylinder Cover

그림 4. Trützchler Cylinder 部

또한 品質保證을 위해 Auto Leveller를 부착시키고 실내에 풍면이 發散되는 것을 防止하기 위하여 Cover Duct를 積極的으로 집진하고 회수시키고 있다(그림 5 참조).

Rieter Co.,의 C4 Card의 경우는 Card機機全體를 完全 密閉시키고 있으며, 풍면이 새어나오지 않도록 設計되어 있고 Labour Costcut를 위하여 부속장치로서 어느 Maker나 Auto Can Changer 등을 부착시키고 있다.

또한 Crossol Co.,와 Howa Co., 및 Meikin Co.,에서는 高度의 品質을 유지하면서 生產性을 향상시키기 위하여 2-Cylinder의 Tandem Card를 實用化 시키고 있다.

이 Tandem Card는 기존의 Card 2대를 結合하여 改造하는 作業도 대단한 Boom을 이루고 있어 Knitt絲용으로서는 當然히 Tandem Card를 使用해야 되는 것처럼 說明하고 있다.

그림 6은 Crosrol絲의 Tandem Card 略圖이다.

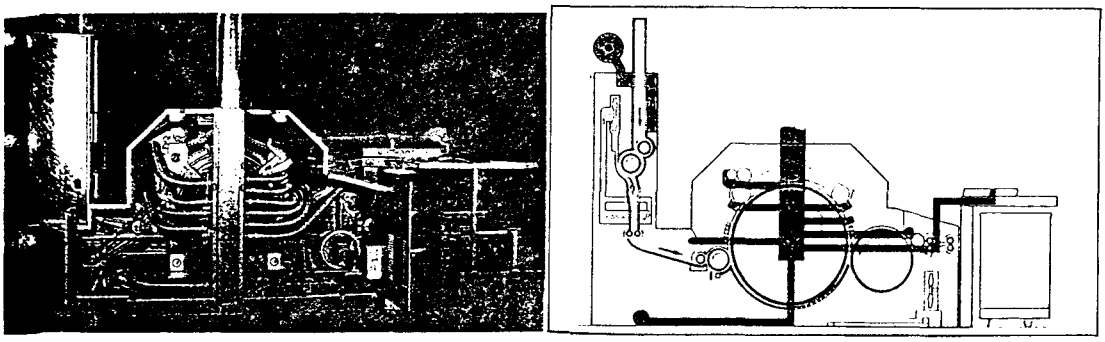


그림 5. Trutzschler DK 740 Card Waste Couection UNE

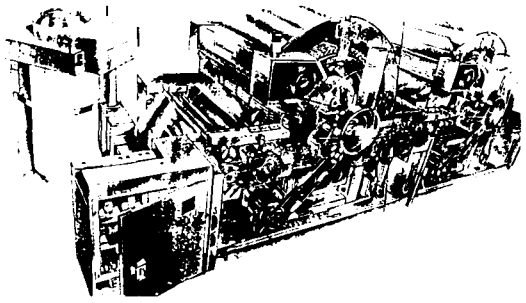


그림 6. Crosrol社 Tandem Card.

1-3. 精梳綿(Comber) 工程

高級綿絲를 방출하기 위해서 필수적으로 追加 施行하는 精梳綿 工程은 品質面에서 大端히 重要한 位置에 있으며 生產性을 나타내는 NIP 수는 350NIP/min 前後까지 向上되고 있다.

우리나라에 現存하는 大部分의 Comber機는 120~180NIP/min이다.

Comber機構의 特徵이 紡績工程에서의 타 機器와 달라 往復運動과 間歇運動이 많은 Mechanism이기 때문에 機機의 振動을 防止하기위하여 상당한 努力을 傾注해야 하며 Noil 량을 최소화하면서도 適切하고 確實하게 短纖維를 除去하는 것이 必要하고도 重要한 일이기 때문에 Cylinder와 Top Comb의 Timing 및 關聯機構에 대한 많은 硏究를 하고 있다.

表 2는 Maker別 Spec의 比較表이며 그림 7, 그림 8, 그림 9는 各 Maker別 主要 部分의 內部 圖面이다.

표 2. Comber Maker 別 Specification

Maker	Rieter (Swiss)	Marzoli (英)	Vouk (伊)	CSM (獨)	Hollingw (美)	Howa (日)	Hara (日)
Type	E7/6	PX 2	CM 400	1534	CA-2D	HZ	VC-300
No. of Head	8	8	8	8	12	8	8
No. of Delivery	1	1	1	1	2	1	1
Lap Dia(mm)	600	600	600	600	610	600	650
Lap Width(mm)	300	305	300	305	305	300	300
Lap 정량(gr/yd)	1,130	1,130	1,130	1,120	1,150	1,000	1,000
Nip 數/min	350	250	350	360	260	360	280
Nail %	5-25	5-25	8-25	5-25	5-30		8-25
Feed Length(mm)		3.76-5.91	4.2-6.7	5.0-6.5	5.9	4.36-6.04	4.4-5.7
생산량(kg/hr)	70		70	70	81.5	65	

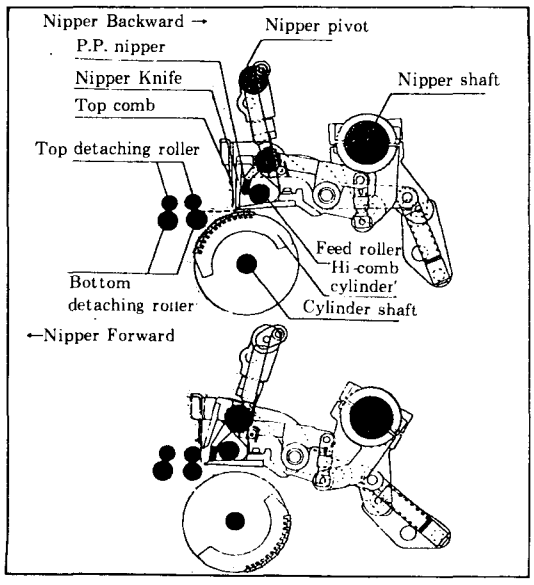


그림 7. HARA CO., COMBER의 主要部

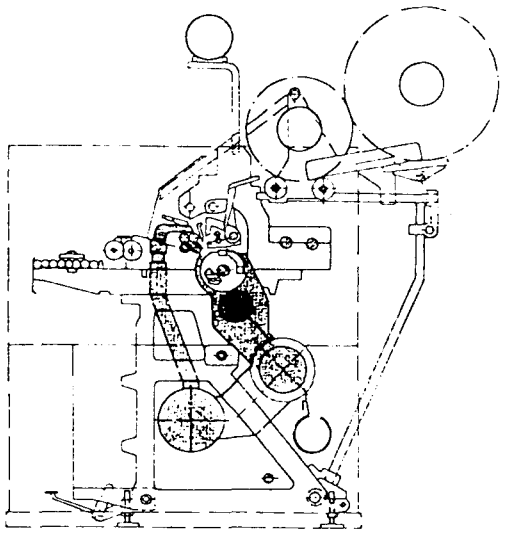
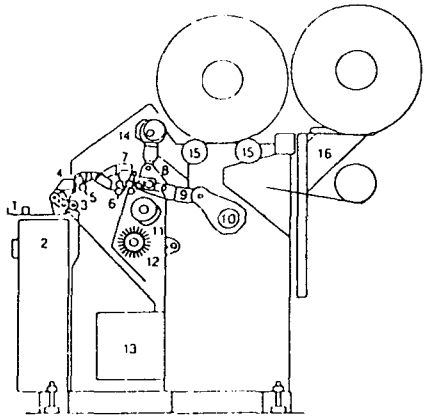


그림 8. CSM CO., Comber의 主要部



1. Delivery Table
2. Cabinet
3. Delivery Roller 경사 Sliver Delivery
4. Sliver Trumpet
5. Delivery Roller Dish Delivery
6. Detaching Roller
7. Clearer Roller
8. Top Nipper
9. Bottom Nipper
10. Nipper Shaft
11. Circular Comb
12. Circular Comb Brush
13. 중앙 Suction Channel
14. 장력 보정용 Cam Shaft
15. Feed Roller
16. 예비 Lap Tray

그림 9. Rieter Comber 主要部

1-4. 練條機(Drawing Frame)

Doubling과 Draft에 의하여 Sliver의 均齊도를 높이고 纖維를 Parallel State로 하는 Drawing Process는 각 Maker가 品質과 Delivery Speed(生産性)를 同時에 向上시키기 위하여 많은 노력을 傾注하고 있다. Measuring Roller를 使用하고 Computer를 利用하여 Speed制御, Draft變更이나 Auto Levelling등을 시도하고 있으며, 從來 Draft 變更할 때에 사람의 손에 의하여 Draft Gear를 變更하고 機機를 정대시키는 번거로움과 Loss를 줄일 수 있게 되었다.

ZINSER Co.,의 경우는 Speed를 부각시켰으며 日本의 HARA Co.,는 風綿對策에 特別한 관심을 가져 Draft Part의 Air Curent의 Control에 의하여 제진효과를 높이고 있는 것으로 보인다.

各 社 共히 Auto Changer를 부착하여 自動化 推進에 기여하고 있으며, 연조기 Maker別 Spec은 별표 3과 같다.

1-5. 粗紡機(Roving Frame)

粗紡機의 特徵이 Cone Drum에 의한 Building Motion과 Differential Motion, Swing Motion, Lifting Motion등의 諸般 機構가 1-Motor 하나의 구동에 의하여 이루어졌기 때문에 대단히 어렵고 복잡한 機機였으나, Inverter 및 Computer의 出現과 이의 合理的이고 適切한 利用에 의하여 Cone Drum이 없이

표 3. 연조기 Maker 別 Specification

Maker	Rieter (Swiss)	Zinser (獨)	Hollingworth (美)	Vouk (伊)	Hara (日)
Type	RSB 851	730	DJ 750	SH801/2-E	DX-500Z
Draft Type	3/3	4/3	4/4	3/4	6/4
No. of Delivery	1, 2	1, 2	2	2	2
Delivery Speed	800	900	600	800	500
Draft Range	3.5-10.1	6-8	6-10	4-10	5-14
방출 가능 섬유장(mm)	80	63	64	80	76
Doubling 數	4-8	6-8	6-10	8	6-8
Feed Cans Dia(mm)	-1,000	-1,000			-1,000
Delivery Cans Dia(mm)	225-1,000	350-600	400-600	229-610	229-610

Flyer의 回轉과 Bobbin의 권취속도의 변속, Bobbin을 形成하는 Lifting의 구동 등의 制御를 하고 있기때문에 이로 인하여 機機的으로 簡素化되었다.

또한, Toyoda나 Howa, Textima社 등은 조사 권취 張力을 2~3추를 代表的으로 採擇, I.C.回路에 의한 檢出로서 制御하며 全體의 Roving Tension을 Automatic Control함으로써 Hidden Roving Variation을 최소화시키고 있으며 自動化 部分에 있어서 Doffing 裝置는 紡績機와 連結시키기 위하여 一齊 Doffing System과 Wagon Doffing System에 의한 Group Transfortatin System을 採用하고 있다. 이로서 革新的인 自動化 過程에 한 발자욱 앞선듯한 감을 주고, Drafting System에서도 3 Line에서 4 Line으로 變化해 가고 있으며 生產 Speed면에서도 從來의 Flyer의 회전수가 500~600 RPM에서 Max. 1,500 RPM까지 向上된 Spec을 내놓고 있어서 여기에 대응하기 위한 각 기구의 많은 硏究가 모든 分野(機機, 電子部門)에서 활발히 이루어지고 있다.

表 4는 粗紡機의 各 Maker別 Spec 比較表이며 그림 10은 組絲 Tension 調節用 2~3추의 감지장치를 보여준 것이다.

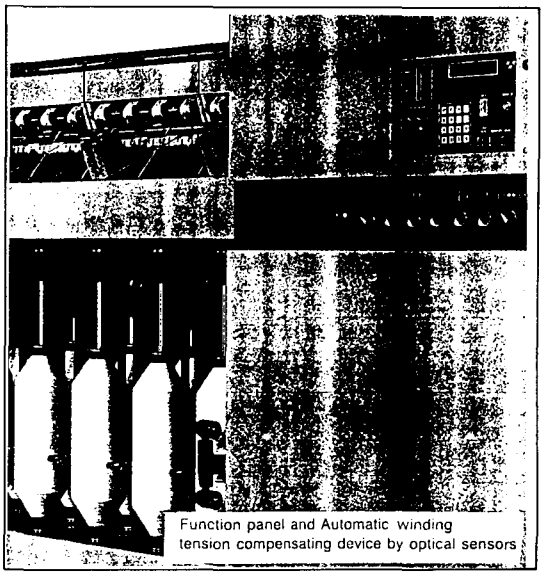


그림 10. 組絲 Tension 調節用 감지장치

1-6. 精紡機(Ring Spinning Frame)

Ring 정방기가 開發된 후 100여년의 發展歷史를 가진 Ring紡績이 1970~1980년대에 이르러 革新 紡績에 의하여 다소 變革을 가져올 것 같았으며 革新 紡績 設備인 Open end Spining m/c이나 Air Jet Spining Machine의 出現으로 다소 Ring 紡績의 Share를 잃은 듯 했으나 Ring 紡績사 自體의 特殊性 때문에

표 4. 粗紡機 Maker 別 Specification

Maker	Marzoli (伊)	Zinser (獨)	textima (獨)	Hollingw (美)	中 國	Howa (日)	Toyoda (日)
型 式	BCX 16	660	KF91-6	766Rovematic	FA 401	RMH	FL100
錘數 max	120	120	84	112	120	120	120
Lift(mm)	406	406	406	406	400	406	406
Bobbim(mm)	152	152	152	152	152	152	152
Draft 方式	3 綿	3 綿	3 綿	4 綿c	3 綿	4 綿c	4 綿c
Flyer 回轉數 max	1,500	1,500	1,500	1,450	1,200	1,400	1,500
Flyer 變更	Inverter	Inverter	Serbo	DC單獨	없음	Inverter	Inverter
卷取變速	Coue Drum	Coue Drum	Serbo	DC單獨	Coue Drum	Serbo	Inverter 單獨
Doffing 裝置	一齊式	Wagon	手動	一齊式	手	一齊式	wagon 6錘
粗絲굵기(gr/30yd)	227	220				220	204

革新紡績絲가 이를 대체하기엔 限界가 있으므로 다시금 Ring 紡績機의 性能 向上이 急進展을 이루고 있다.

또한 1970년대의 Ring 紡績絲의 Large Package化에서 Winder 工程에서 Knotting Method에서 Yarn Splicer의 出現으로 精紡機의 Lift가 7~9″에서 6″로 적어졌으며 Ring Dia는 小徑化되어(36mm정도) Spindle RPM 25,000(보통 韓國의 현재 대부분의 精紡機 15,000rpm 前後)까지 達成하게 되었다. Ring 紡績機에서 그 原理上 系切數와 品質을 동등한 Level로 유지하면서 Spindle 回轉수를 1,000~5,000rpm 올린다는 것은 그렇게 쉬운일은 아니다.

이러한 어려움속에서 각 機機 Maker에서 Ring 精紡機의 Spindle RPM이 25,000에 도달하게 되었다는 것은 정말 각고의 努力의 결정이라 아니할 수 없다.

물론 Bobbin package의 Small화 Auto Doffing System의 開發이 同調되었기 때문이

표 1. 精紡機 各 Maker 別 Spec을 比較하면 다음과 같다.

Maker	Rieter (Swiss)	Zinser (獨)	Savio (伊)	Marzoli (伊)	Sucssen (swiss)	CSM (獨)
Type	G5/2	330	ALFA 25	NSF 2 L	RingCan1000	2114 B
No. of Spindle	288	192	384	192	192	364
No. of Spindle	1,008	960	1.056	1,046	1,046	1,024
Spindle Gauge(mm)	70	75	75	75	75	70
Lift(in)	6	6	6	6	6	6
Ring Dia(mm)	36	36	36	36	40	38
Spindle rpm	25,000	25,000	26,000	25,000	18,000	22,000
Draft 方式	3 線	3 線	3 線	3 線	3 線	3 線
Spindle 구동방식	4 sp	96sp Group	24sp Group	全 sp	48sp Group	全 sp
Spindle rpm 변속법		Inverter				
Doffer 方式	一齊式	一齊式	一齊式	一齊式	一齊式	一齊式

Maker	Platt (英)	SOTEM (蘇)	CTMTC (中)	Fehrer (Austria)	Howa (日)	Toyoda (日)
Type	T 8042	HA-70	FA 511	DREF Ring	UA 33G	RX 100
No. of Spindle	498	240	500	70	144	672
No. of Spindle	1,024	1,040	500	104	960	960
Spindle Gauge(mm)	75	70	70	70	75	75
Lift(in)	7	7	7	9	6	6
Ring Dia(mm)	38	38	38	50	36	36
Spindle rpm	20,000	22,000	17,000	10,000	25,000	25,000
Draft 方式	3 線	3 線	3 線	5 線	3 線	3 線
Spindle 구동방식			4 sp	4 sp	4 sp	96sp Group
Spindle rpm 변속법			Inverter		Step Pulley	Inverter
Doffer 方式	一齊式	一齊式	一齊式		一齊式	一齊式

기도 한 것은 사실이다. 그리고 高速回轉이 가능하게 하는 Spindle 각 부분의 特殊 部品 開發 및 機機의 振動 防止 風綿 發生 防止 對策이라든가 또는 Ring와 Traveller의 摩擦 對策 등 細部的 개량 및 개선이 두드러지게 나타나고 있다.

특히 精紡絲 紡出시의 絲切對備 Mechanism의 開發(Zinser Ring-Spinner 330Type이 特色있게 보였음)과 風綿除去와 동시에 Air Cleaning Systrm의 開發 또는 Spindle 구동방법에서 從前의 Tin Pulley에 Spindle Tape Drive System이나, 全錘 Tangential Belt Drive System에서 Group Tangential Drive System이 나왔고 SKF의 IMDS(Individual Motor Drive System) Spindle Drive System이 위의 革新的 Spindle 회전 向上을 가져오게 하는 견인차 역할을 했다고 할 수 있다.

精紡機 各 Maker別 Spec을 比較하면 다음과 같다.

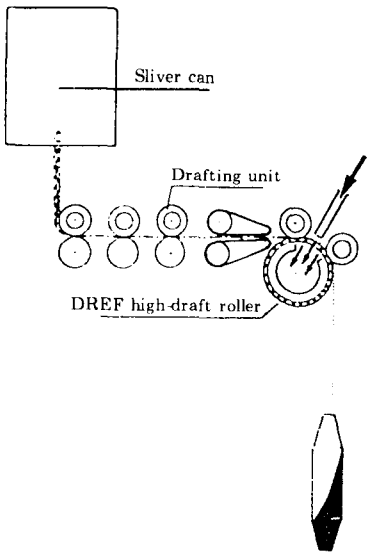
1-7. 革新特殊精紡機

革新特殊精紡機중에 Ring 精紡方式으로 新型의 精紡機가 등장한 것으로는 Fehrer社가 K.F.사와 공동으로 開發한 DREF Ring Spinning System의 예를 들 수 있다.

그림 11는 Dref Ring絲의 Draft Part를 나타낸 것이다.

그 原理와 特徵은 Front Roller 앞에 Soft Pressure Roller를 갖는 6 Over 5 Draft Roller System의 Sliver to Yarn System으로서 한가닥의 Sliver로부터 2가닥의 실(Yarn)을 生産한다. Front Bottom Roller는 2추 1조의 細孔을 갖는 Buffer Rollet Roller를 사용하며 Roller간의 內部를(−) Pressure로서 Front Roller의 위에서 Fleece를 吸引하고 있다. Front Top Roller와 Soft Pressure Roller로부터 Nozzle에 의해서 공기를 불어넣어 Fleece를 분할시키도록 하고 있다.

이 方法의 特徵은 精紡機의 錘數에 대해서 Sliver와 Roller를 1/2로 할 수 있으며 따라



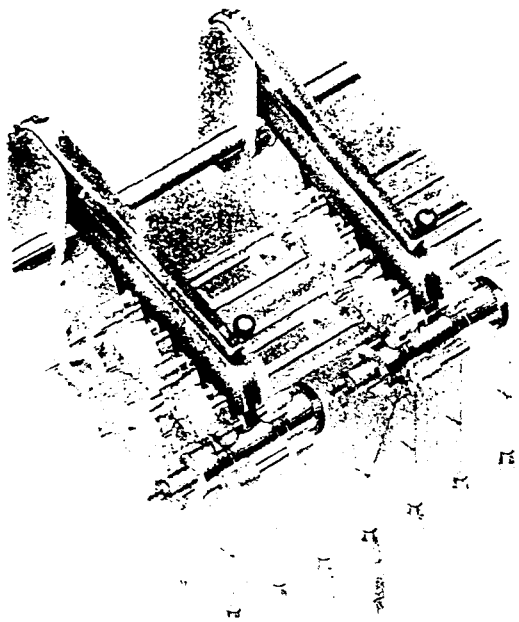


그림 11. DREF RING

서 Space가 여유가 있게되며 또한 특히 Yarn의 特性이 優秀하다는 Maker의 說明이다. 그런데, 1本의 Sliver에서 2本의 Yarn으로 分割하여 만들어지는 過程에서 各各의 실의 굵기에 2% 이내의 Torerence가 發生한다고 하는데 이 또한 Question이다. 그리고 지금까지 Ring 精紡機의 10배가 훨씬넘는 高生産性의 革新精紡機인 Rotor 式 Open end 精紡機나 Air Jet 精紡機, Friction 精紡機 等은 지금은 Ring 精紡機의 大替品으로서의 革新 精紡機가 아니라 그 製品自體가 Ring絲에 直接 代替할 수 없는 特殊性 때문에 그 나름대로의 특성을 살리고 Share를 넓히면서 定着되어 나가고 있다.

1-8. 捲絲工程(Winder)

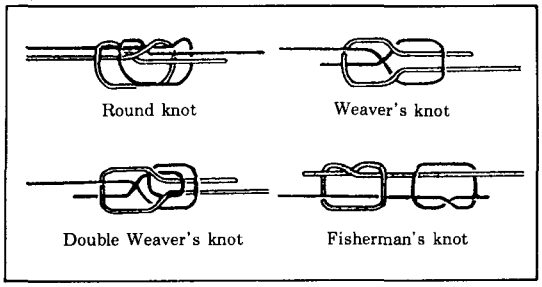
紡績工程에서 Winder 工程은 最終 工程으로서 紡績絲의 마무리 作業工程인데 현재 우리나라의 대부분의 工場에는 아직도 많은 사람을 필요로 하고 있으며 따라서 사람의 기능과 誠實度 여하에 따라 製品의 品質에 큰 影響을 가져오게 함이 당연한 사실로 되고 있다.

특히 COP과 COP을 連結할 때 이어지는 이음매듭을 종전에는 Fisherman Knotting이나 Weavers Knotting이 였는데 最近에 開發된 Knotless Knotting인 Air Splicer에 의한 이음매듭이 없는 Splicer Knotting를 하게되었으며, 사람의 손에 의하며 管絲의 供給을 하고 Full Bobbin의 Doffing을 사람에 의하여 했던 이 Winding 공정이 一大 革新을 하여 Auto Feeding과 Link시켰으며 Computer를 이용 自動倉庫에 까지 전혀 사람의 손을 이용지 않고 Input할 수 있는 段階에까지 이르게 되었다.

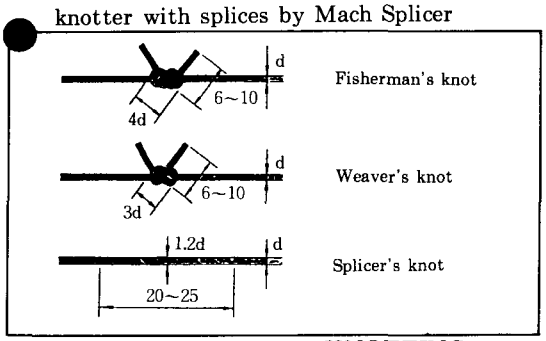
위의 그림은 실의 이음매듭 즉 Knotting의 혁신을 이룬 Splicing Knot를 설명한 것이다. 日本의 MURATA Mach Corner No.7－V機에서는 지금까지의 Yarn speed 1,000m/min의 2배가 되는 약 2,000m/min의 초고속

Comparison Talle of Knots by Mechanical Knotter and Splices by Splicer's Knotter

1-1. Kind of mechanical knot



1-2. Comparison in size of knots by mechanical knotter with splices by Mach Splicer



위의 그림은 실의 이음매듭 즉 KNOTTING의 혁신을 이룬 SPLICING KNOT를 설명한 것이다.

Winder를 出品시켰는데 品質向上을 위해서 New Type Gate Tenser라든가 권취속도 감응형 Yarn Clearer 또는 Knotting(Splicing)部의 檢査 機能을 向上시키는 部品, Top Flat Cone형 Cradle 등을 開發하고 있다.

여기에서 Winder와 精紡工程을 1:1로 완전히 連結시키는 Link Corner System 또는 精紡機 몇대와 Winder機 전추를 Group별로 Link시키는 데는 Peg Tray가 絶對的인 큰 役割을 했다고 할 수 있는데 이 간단한 部品이지만 工程간의 連結과 自動化에 획기적인 역할을 한 部品은 MURATA Co.,의 PAT.이나 日本某 紡績會社의 課長이 創案 開發한 것으로 알고 있다.

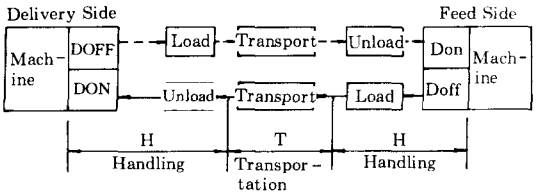
2. 紡績工程의 連續化 및 自動化

前記 各 Section에서 言及한 바와같이 各國

의 Maker들은 工程의 自動化와 連續化에 心血을 기울이고 있으며, 紡績 工程에서 自動化와 連續化를 위한 課題와 技術의 Flow-Chart를 그리면 表 5와 같다. 여기에 현재 實用化되고 있는 중요한 項目들만을 列擧하고져 한다.

General Out Look of Automatization

Material Flow From Left to Right



Empty Cans or Bobbins(Card-Winder) Flow From Right to Lef

1. To Establish Total Transportation System in Joint Founction of Handling and Transport.
2. Rcserve of the Materials Between Processes, Which is Not Shown in The Above, is Essential.
3. Amount of Handling Work Would be More Than 2.5 Times of Transportation. It Means That Automatization of Transport Only is Not so Effective.

표 5. Flow-Chart

(A) 混打綿機와 梳綿機를 生產하는 세계의 모든 Maker는 混打綿과 Card 工程을 自動化하고 連續化시키는데 成功하고 여하히 이를 더욱 Level-Up시키고 高速化하느냐 하는 段階에서 硏究檢討하고 있다.

Trutzschler Co.,의 混打綿과 Card를 Chute System과 Full Automatic Waste Control System(Waste Recovery)의 Lay Out은 아래 그림 12과 같다.

(B) Comber 준비기와 Comber기와의 連續結合 自動化도 實用化되고 있으며 우리나라 東一紡織에서도 이와 유사한 System의 特許를 획득하고 있다.

(c) 粗紡→精紡→Winder 工程間을 連結하는 自動化 裝置는 急進展되고 있으며, 이들 各 工程間을 連結하는 槪略圖는 다음과 같다.

HOWA RT-1 System(그림 13), TOYODA Wagon System(그림 14), Rieter Servo Trail(그림 15) 등이 있으며 運搬 經路 決定의 順序는 表 6에 나타난바와 같다.

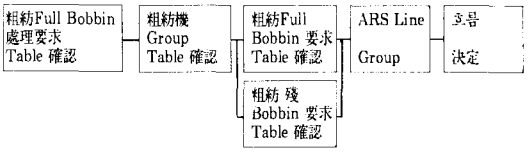


표 6. 經路 決定 處理의 順序

HOWA RT-1 System을 예로 살펴볼 때 그림 16과 같이 運搬 System Time Chart로 나타낼 수 있고 이 System의 構成은 다음과 같이 細分化할 수 있다.

System의 構成

- 粗紡 Doffing-Block System of Doffing Device(RMD)
- 粗絲運搬
  - 運搬 Rail과 Rail Point
  - Bobbin Carriage
  - Bobbin Carriage 駒動裝置(Drive Unit)
  - Roving Stripper(ARS)
- 粗紡 Roving 交替
  - 自動 Roving 交替機(ARC)
  - 豫備 Roving 交替機(SRC)
- System 制御
  - 運搬制御. Main Control Box(MCB)
  - 粗紡 Doffing. RT Control Panel
  - 精紡 Roving 交替 制御. RT Control Box

모든 System의 作動은 Computer 制御에 의한 信號體制로 이루어지며 이 制御 情報信號를 Flow Chart로 나타내면 표 7과 같다.

Blowroom installation and cards with waste recovery in closed loop

1. 1 **BLENDOMAT® BDT**
   Programmable Bale Opener
   total length 23975 mm
   working length 18575 mm
   1 **BLENDCOMMANDER® BC**
   Microcomputer Control
2. 1 **Double Magnet Trap MRO**
3. 1 **High Capacity Condenser LVSA**
4. 1 **Pre-Mixer GBRAL 1000**
   blending conveyor for waste 5250 mm
   feeding trunk for recovered wastes
   double-roll cleaner
5. 1 **SEPAROMAT® ASTA 800**
   Heavy Part Separator
6. 1 **Condenser LVS**
   1 **Feeding Unit BE 1000**
7. 1 **Step Cleaner SRS 6**
   with 6 beaters
   1 **Micro Dust Suction MA**
8. 1 **Dust Suction Fan SV 320**
9. 1 **Cleaner RN**
   with porcupine beater
10. 1 **Fan TV 425**
11. 1 **Multi-Mixer MPM 8/1400**
    with 8 chambers
12. 1 **Working Scaffold ABM 8/1400**
13. 1 **Condenser LVS**
    1 **Feeding Unit BE 1200**
14. 1 **Cleaner RSK**
    with saw-tooth roll
15. 1 **DUSTEX DX**
    Dedusting Machine
    with Fan TV 425
16. 1 **Fan TVR 425**
    for tuft feeders
17. 1 **Fan TV 425**
    for dust suction
18. 1 **Tuft Feeder Line EXACTAFEED® FBK 12**
    with integrated short term autoleveller for feed
19. 1 **Fan TV 425**
    for dust suction of tuft feeders
20. 12 **High Production Cards EXACTACARD® DK 715**
21. 1 **Fresh Air Flap FLK**
22. 1 **Fan TV 425**
    for intermittent waste suction
23. 22 **Change Boxes PWK**
24. 1 **Two-Way-Distributor VT 2**
25. 2 **Condensers LVS**
    2 **Material Reserve Hoppers MS 1000**
26. 1 **High Capacity Condenser LVSA**
    1 **ROTOCLEANER® BEA**
27. 1 **NOVACOTONIA® NCA**
28. 1 **Condenser LVS**
29. 1 **High Capacity Condenser LVSA**
    1 **Feeding Unit BEP**
    for Briquetting Press
30. 1 **Briquetting Press**
31. 3 **Pre-Filters SFV**
32. 1 **Fine Filter SFF 3**
33. 2 **Cyclons ZSF**
34. 1 **Compressor K 385**
35. 1 **Electrical Control EGS**
36. 1 **Air Conditioning Plant**

normal delivery
cotton
recovered fibres
dust air
pre-filtred dust air
wastes
secondary wastes

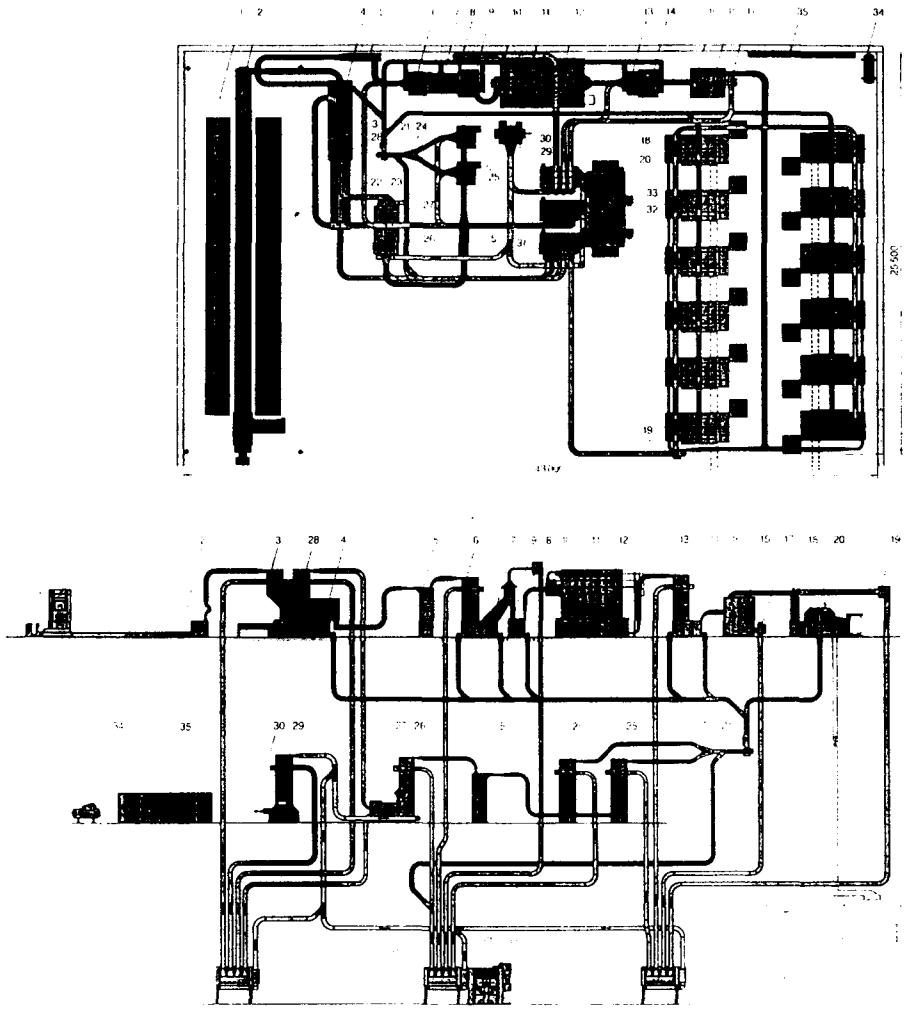


그림 12. Waste Recovery Lay Out

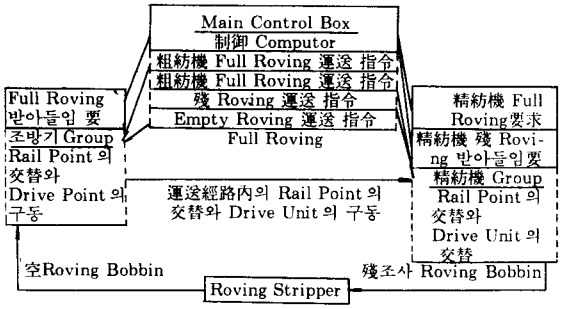
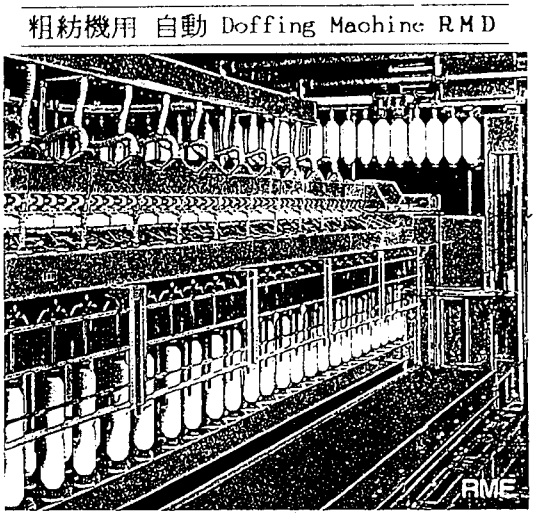


표 7. 制御 情報信號 Flow Chart

粗紡機의 Auto Doffing 裝置는 Ring 運搬의 基本 要件으로서 HOWA Co., RMD Auto Doffer은 그림과 같다.



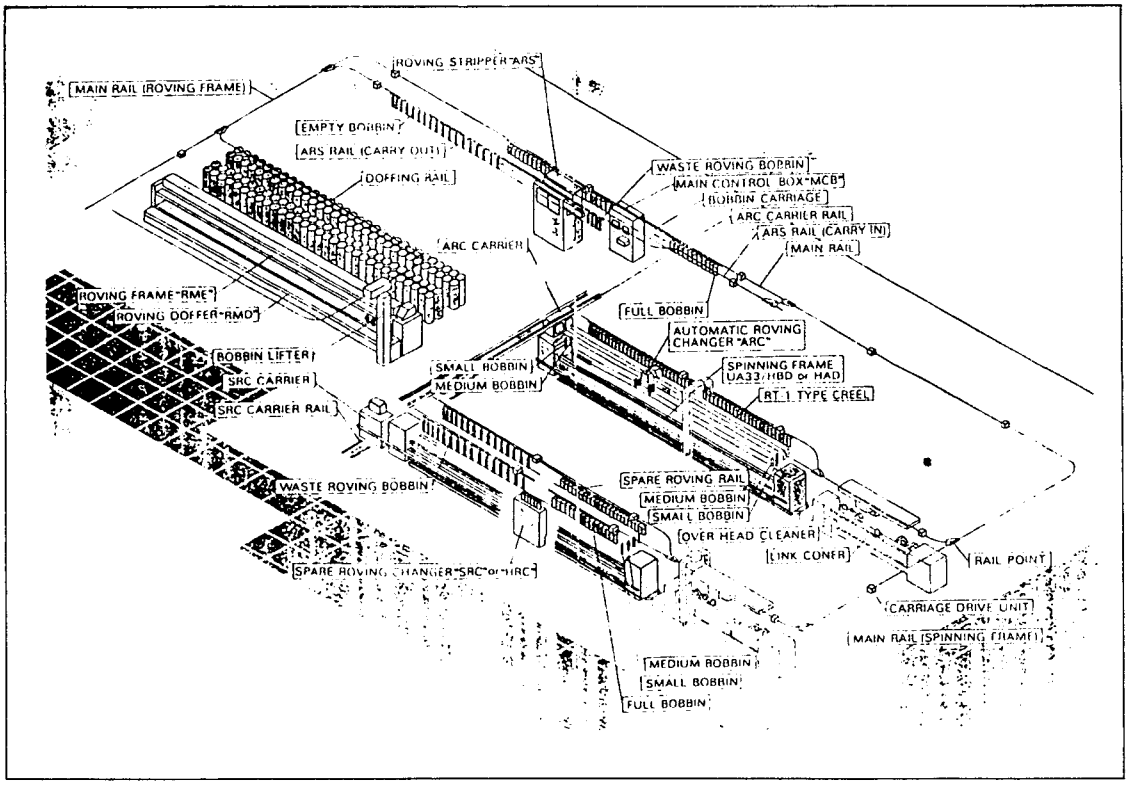


그림 13. Howa Rt－1 System의 경우

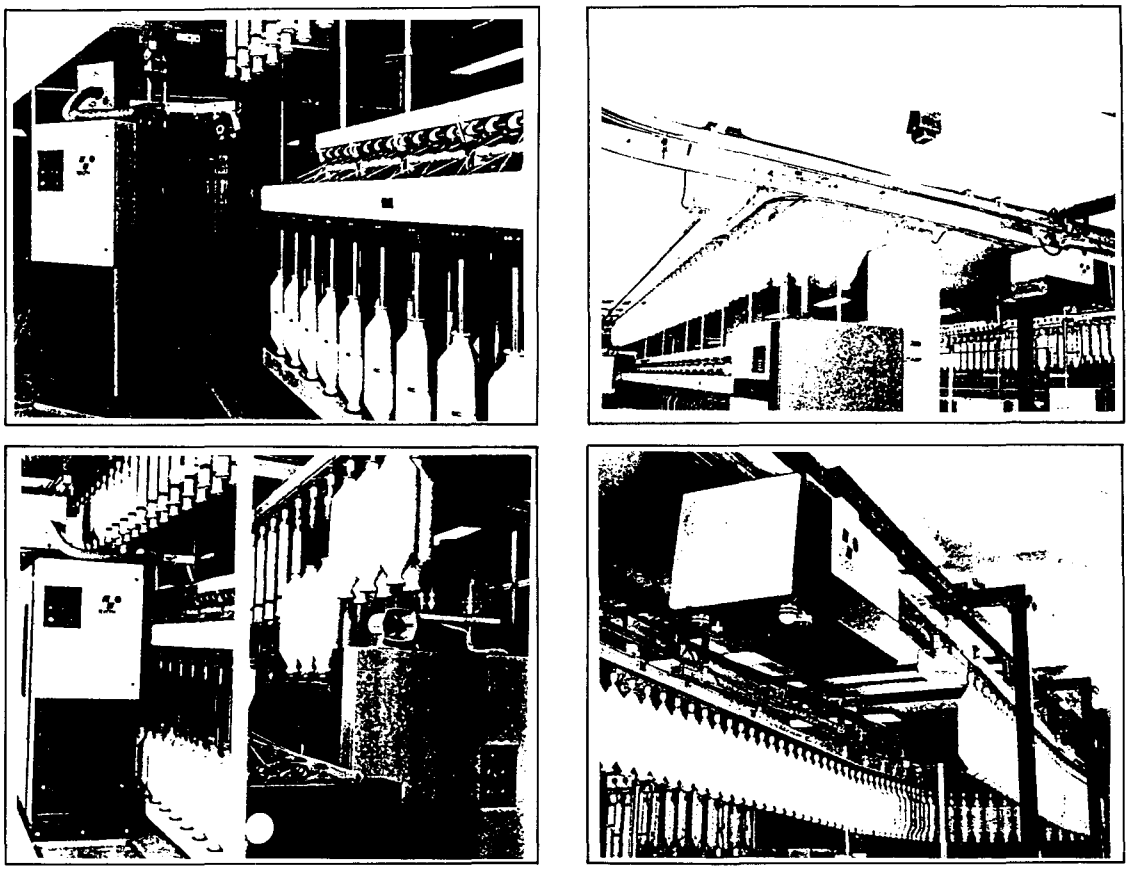


그림 14. Toyoda Wagon System

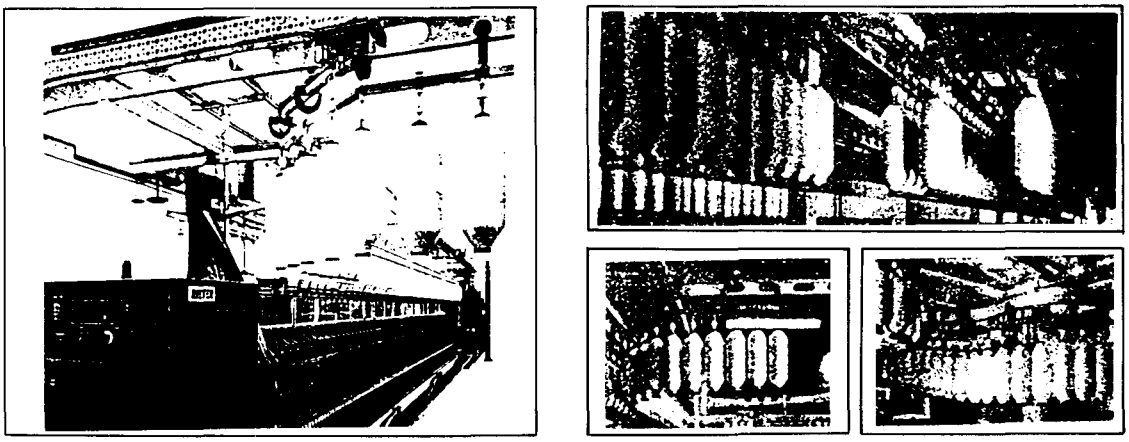


그림 15. Rieter Servo Trail

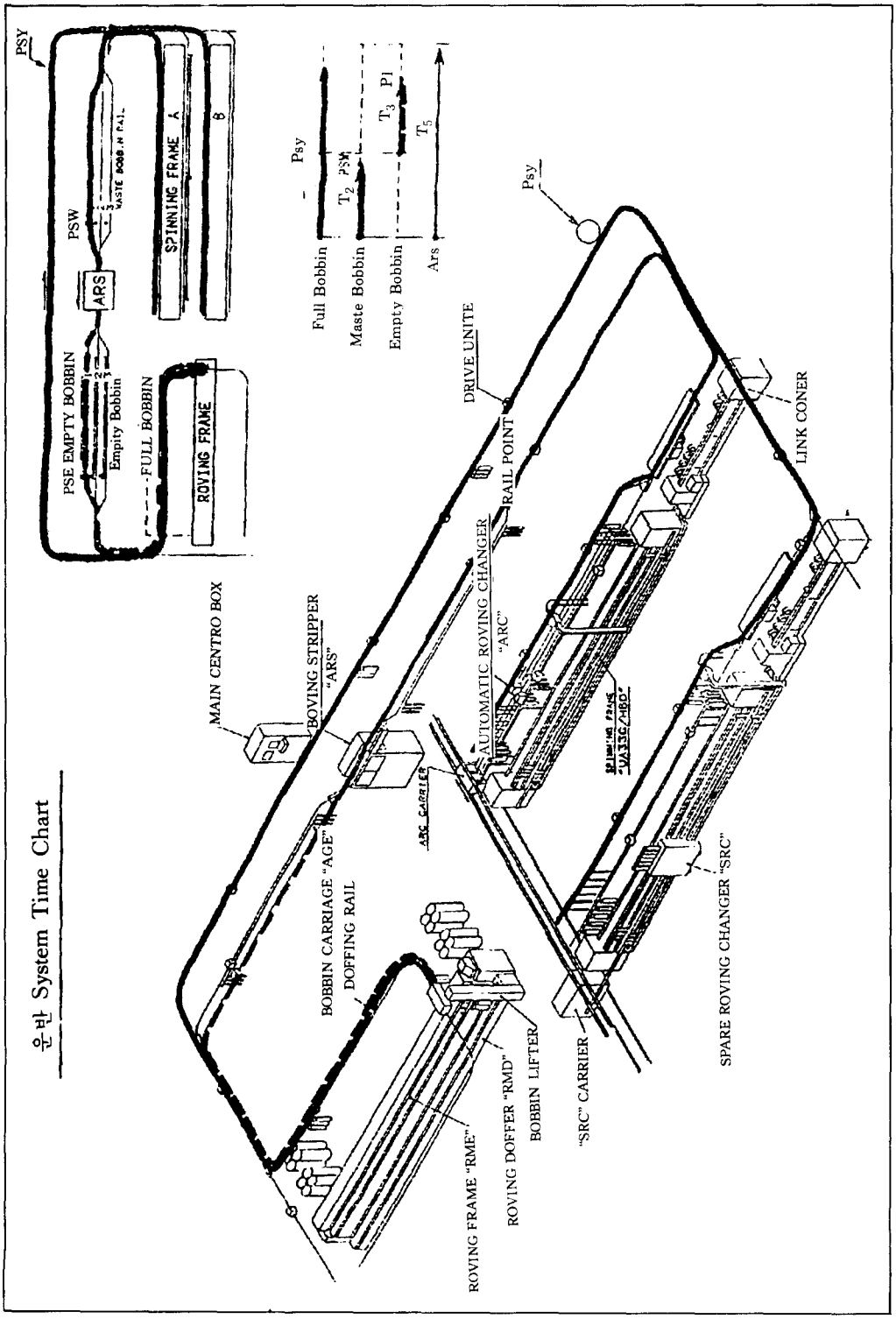
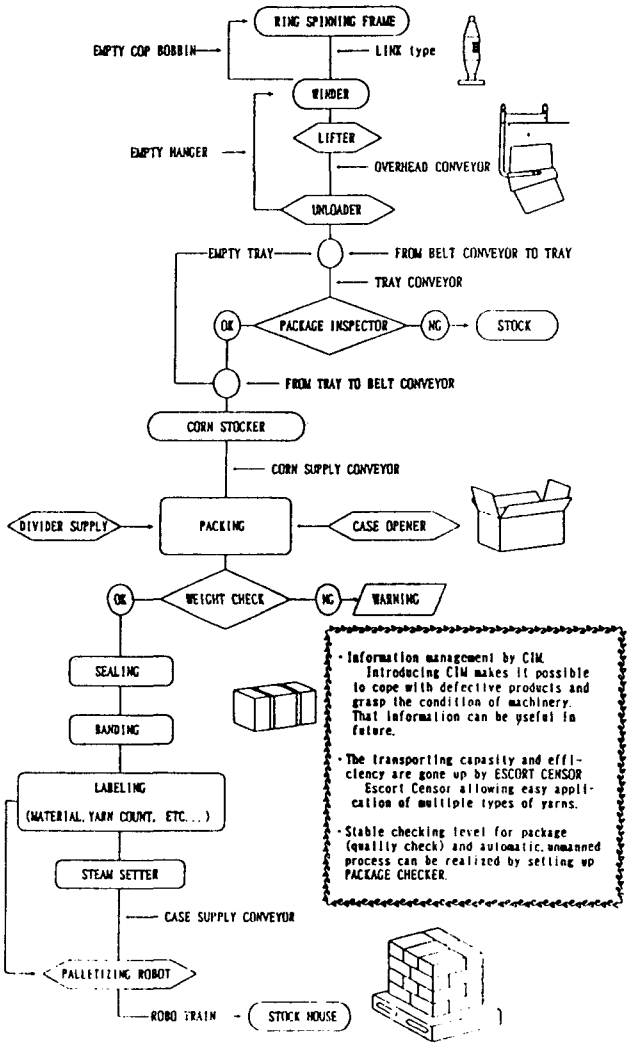


그림 16. 운반 System Time Chart

이를 大略 說明하면 粗紡→精紡間에서는 粗紡機에 있어서의 Full Bobbin과 Bare Bobbin을 自動交換을 하고 粗紡에서 精紡쪽으로는 Full Bobbin을, 精紡에서 粗紡쪽으로는 Bare Bobbin을 보내주는 自動運送裝置(Automatic Transfortation System)가 있다. 또 精紡機에서는 Full Bobbin과 Bare Bobbin을 自動 交替(Auto Change)하고 위의 自動交換된 Bobbin에 남아 있는 粗紡 Bobbin 의 殘組絲를 自動으로 處理한다. 精紡→Winder 工程 간에서는 精紡機의 Full, Bare Bobbin을 相互自動交換(Auto-Doffing)하고 Full Bobbin은 Winder(捲絲)에서 精紡으로 Peg Tray식 Conveyer에 의하여 返送된다.

그리고 Winder 工程에서 권취되는 Yarn은 需要者의 要求에 따라 Cone State 또는 Cheese 狀態로 권취되고, 이를 Inspecting하여 Packing하고 Weight Check를 實施한후 하조(Banding)하여 倉庫(Stock House)에 Paletizing하게 되며 이 일련 連續 흐름 過程의 Flow Chart를 보면 다음과 같다.



(D) 또한 이와같은 自動化와 連續化, 高速化에 기여한 요소로서의 各種 裝置 등에는 다음과 같은 것들도 있다.

(1) RIETER Co.,의 Robofil

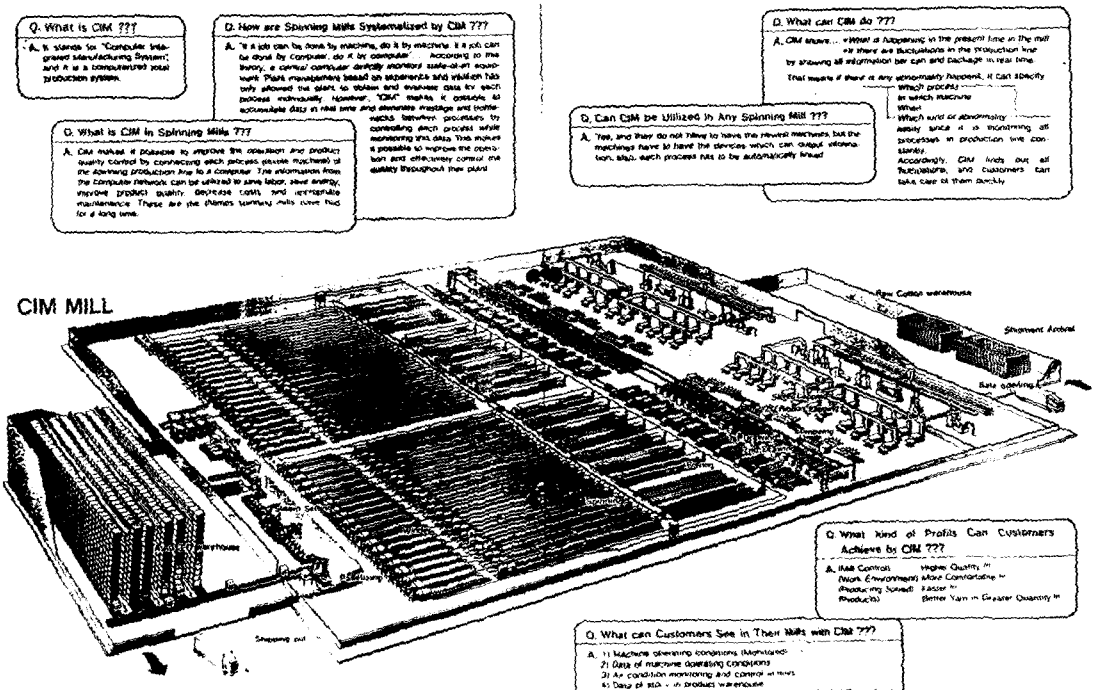
(2) MURATA Co.,의 Traveller 自動交換機

(3) TOYODA RX-100(25,000rpm의 精方機)에 설치된 Damper 부착 Spindle

(4) SAVIO Co.,의 回轉 Ring

(5) S.K.F Co.,의 IMDS Spindle

(E) 위에서 言及한것 뿐만아니라 Murata Machinery(日本), Schlafhorst(獨), Savio(Italy), Karl Mayer(獨), Gilbos(Belgium)등의 各 Maker 등의 革新的 機械는 괄목할 만큼 놀랍게 발전해 나가고 있으며, 다음의 CIM Mill 圖表에서와 같이 C.I.M(Computer Intergrated Manufacturing)에 의한 紡績工場 全體의 操業管理와 品質管理의 向上을 目標로 自動 Winder(捲絲)와 前後 全 工程을 거의 連續化시키는 努力을 一層 現實化 시키고 있으며 여기에는 Package Transfortation 技術과 Computer에 의한 情報 處理 技術의 급속한 發展의 제작 工程에까지의 自動連結化 등 紡績工程과 織布工程까지를 합친 Total Automation 化의 發展을 加速시키고 있다고 할 수 있다.



The manufacturing industry has been vigorously pursuing the implementation of factory automation since the 1980's. Now, Computer Integrated Manufacturing, or CIM, is receiving attention. In spinning plants, CIM is making its presence felt as companies strive to maximize their competitiveness. With cooperation from the Kondo Spinning Company, Murata has developed a CIM system that employs a computer network to control a spinning production line. It is able to feed data back into the production process in real time.

3. 綿紡績 技術革新과 今後의 展望

위의 全工程에서 說明한 紡績施設이 尖端 技術을 이용하여 高度로 發達됨에 따라 여기에서 生産되는 製品과 關聯하여 今後의 紡績業은 先進國의 높은 수입장벽과 더욱 더 다양해지는

需要 구조에 유연히 對應하는 生産 System을 構築하는 것이 무엇보다 急先務라고 생각한다.

즉, 지금까지 蓄積하여 온 紡績技術 즉 Save Labourcost 技術 Save Energy 技術을 中心으로한 High Efficiency의 生産技術과 作業環境 및 作業者를 지키고 自社에 定着시키는 企業環境 및 管理技術을 Base로 High Tech 産業의 新技術을 導入하여 需要에 直結되며 고부가가치를 창출하는 生産System을 構築하고 高度로 變化하는 消費者 Needs를 정확하고 迅速하게 把握하여 各 生産 工程에서 창출할 수 있는 特別化, 차별화상품, 開發技術을 유기적으로 Combination하여 消費者의 複雜한 要求에 對應하고 滿足시킬 수 있는 供給자세를 가짐으로써 國內外的 競爭에서 이길 수 있는 일이라고 생각한다.

여기에서 特別化, 差別化 商品에 의한 高附加價値化 技術로서는 原料에 대하여서는 天然纖維인 경우 品種의 改良과 化學纖維의 경우 高 機能化를 들 수 있으며, 紡績 技術面에 있어서는 복잡한 技術 革新 紡績法, 特殊 紡績法의 開發 등을 들 수 있으며 위의 모든 課題를 達成하기 위한 技術力의 強化를 위하여 다음의 4가지를 主張한다.

1. 研究員과 技術者의 育成과 確保가 무엇보다 重要하며 이를 위해 大學에서는 量産보다 質的인 面에 보다 치중해야 할것이며, 內實이 있는 公共 研究 機關의 擴充이 重要하다고 생각되며
2. 正確하고 充實한 市場, 技術, 情報, 體制의 設立이 必要하다고 보며
3. 大學과 産業體, 公共 研究 機關 및 異 業種間의 密接한 交流에 의한 新技術의 相互 接木이 무엇보다 중요하다고 생각되며
4. 각 研究 機關과 民間 研究所 및 學界, 정부출연 研究所 등에서 技術開發을 위한 研究費에 實質的 投資와 支援이 이루어지고 또한 增大되어야 한다고 생각한다.