燃糸機におけるラージパッケージ*

(昭和26年5月7日受理) 会 員 井 上 清 次 郎**

—— 摘 要 ——

研 究 目 的

燃糸機をアップツキスタとダウンツキスタに2分して、アップツキスタでは

1. 伊太利式燃糸機のラージパッケージの可能性研究。
2. 高性能新型ラージパッケージ・アップツキスタ。
3. 二重燃多重燃鍾のラージパッケージに利用研究。

ダウンツキスタとしては

1. リングとトラベラの相対円周速度と摩擦の研究。
2. 回転可能リングをラージパッケージに応用の研究。

研 究 結 果

アップツキスタのラージパッケージについて

1. 伊太利式燃糸機のボビンリフトは準備機を少しく改造すれば 103mm まで大きく出来、約50%パッケージが増える。ボビンのバランスが充分に採つてあれば振れの心配は無い。
2. 新製作のラージパッケージ・アップツキスタは 8oz~2lbs のパッケージで最高 11,000 r.p.m. 可能である。捲上り形状は直ちに市販に適し、仕上捲糸工程の省略が出来、二段式で上段巻取ボビンの最高 1.5m で女子工員も楽に操作出来る。
3. 二重燃又は多重燃鍾は鍾の1回転に付、二或はそれ以上の燃が掛かるからラージパッケージに応用すれば普通の場合より鍾回転を落しても生産量は上げられる。

ダウンツキスタのラージパッケージについて

1. 現在普通実用されているリング燃糸機のトラベラの円周速度はリングの大小に拘らず大体 60ft/sec 附近である。これはトラベラとリングの摩擦で制限される範囲で、スピンドルはなお回転を上げられる。
2. 回転可能リングを応用すればトラベラとリング間の摩擦が減る故スピンドルの回転数を上げられ、5 1/2" リングの場合スピンドルを 5,000 r.p.m. に廻して従来の2倍の生産量を得ることが出来、附属のブレーキの作用で普通のトラベラとリングの場合と同じ操作で燃糸出来、消耗品の節約、工費の半減、製品の清浄が望める

1. 緒 言

燃糸機においても精紡機においてもラージパッケージの研究並に実施については米国では第二次大戦の以前から着手せられ、戦後には一層盛んなようであるが、米国のように労務費の高率のところではその発達も我国の現状と比較して容易なことであると思考される。生産費の切下げを目的としてラージパッケージに切替える場合のパッケージの寸度及び性能は、従来使用していた方法に比較して、単位時間当たり同一生産量が得られる生産設備の費用、据付面積、所要動力費等の増加が労務費の減額されることで充分償れて製品が安くなり、しかも品質が落ちないようであればならない。

燃糸機において単に一鍾当りの単位時間の生産高の多いことを望むならば、繊度と燃数が定つておれば、スピンドルの回転数の早い方が生産量が多く、又スピンドル

の回転数が早いためにはパッケージを小さくする方が設備も安く据付所要面積も少いのであるが、パッケージが小さくてドツフイングの回数が多いときは労務費が増えることになる。ここにおいてラージパッケージの必要が考えられる訳である。

ラージパッケージを採用した場合のスピンドルの回転数は従来のパッケージの場合と同じことが望ましいのであるが、ボビンの寸法を大きくしたために糸の張力が許容範囲以上に増加することは許されないことで、又機械の構造上にも特別の改善をしなければ同じ回転数を得られないことがある。

2. 燃糸機の種別

燃糸機を大別してアップツキスタとダウンツキスタと有るが、前者は原糸を捲いたボビンをスピンドル上で回転させ糸を軸方向に引上げ、ドラム上の巻取ボビンにて

* Large Package for Twisting machines 昭和26年2月23日日本繊維機械学会「ラージパッケージに関する講演会」にて講演

** Seijiro Inoue. Member 株式会社須賀製作所監査役技術部長

捲取り乍ら燃を掛ける方法で一般に伊太利式燃糸機といわれているのは我国で用いられているこの種燃糸機の代表的なものである。

後者はリング燃糸機やフライヤー燃糸機の如く、上部にある給糸ボシンの糸を下方に繰出して、トラペラやフライヤーの回転で燃を掛け乍らスピンドル上のボシンに捲取る方式である。

3. アツブツキスタのラージパッケージ

アツブツキスタは大体絹、人絹、合成繊維の長繊維に主として使用されるので、熱縮や伸度の程度で織物の風合を出す関係上糸の張力の問題は大切である。

使用糸の繊度も 14den の生糸から 2200den の強力人絹まで現在アツブツキスタで燃られている。

我国で伊太利式燃糸機用として現在最も広く使用されているボシンはリフト 75~85mm、胴径 33mm 鋳径 60mm 程度の物で、ボシンの鋳の厚さ普通 8~10mm の物であるが、4mm 厚のファイバー製鋳を用いて 93mm リフトのボシンも使用されている。この総長 101mm のボシンが準備工程である繰返機や引揃機のスピンダルゲージで限定された最大寸法で、これ以上のロングリフトは準備機の簡単な改造によって出来、又一方燃糸スピンドル

の方も鋳厚 4mm の両フレンジの場合でリフト 103mm、8mm 厚で 95mm までのボシンは挿入することが可能で、鋳径の増加も余地が充分にある。我々は 103mm までのラージパッケージの各種ボシンを製作して使用したところボシンのバランスが充分に調整してあれば、スピンドルの振れも懸念する必要なく 10,500 r. p. m. の高速で運転することが出来た。第1図の J, K, L, M. は現行ボシンで H, I は改造のラージパッケージボシンであつて、燃糸機械はそのままで約 50% パッケージを大きくすることが出来る。なお現在のスピンドルをインナーチューブ式やローラベアリングインサート入に取替えてスピンドルの安定を図ることも可能である。現在広く使用されているこの種の機械は高速で、所要動力も少く、取扱簡単で、能率高く、特に機械の価格が安いこと、ボシンサイズが小さいので、テンションの不同が少い等の特長があつて糸縫工は昼間糸縫ぎをしている間にボシンの翌朝までに空になりそうな物を満管に切替をして置くから夜間は糸縫工無しに 24hr 間連続運転をずるのが通例で、工費も安く上る。

実例を示せば伊太利式燃糸機で現在普通用いられているボシンは 20 匁程度捲けるから、本絹生糸 21d×2 片燃縮綿糸で、3500T/m の燃糸を 8000 r. p. m. で燃つても

(第 1 図)

1 鍾 5 匁/24hr で空ボシンになるまで 4 日も要することになるから、ラージパッケージに改造することに対して、改造費、廃品となる部品の損失、所要動力の増加、品質に及ぼす影響等の見地より我国の現状は積極的な意欲が無いようであるが、米国現状のパッケージを見ても再考の余地ある問題と考えられる。

米国では 8oz から 2lbs 位までのパッケージの物を繊度に応じて採用され、鍾は 15,000~6,500 r. p. m. の回転が出せるようになってきている。特異な例としてはレーモン、タイヤコードの燃糸機に下燃 2 鍾、上燃 2 鍾の同時燃⁽²⁾で、上燃、下燃スピンドル共に二重燃のホロスピンダルを用い、パッケージも上、下スピンドル共 10 lbs で両スピンドル共 7,200 r. p. m. の高速となり、これが二重燃のため 14,400 r. p. m. の普通スピンドルが回転した場合と同じ燃数が得られるので非常に能率が上る。

4. ラージパッケージ、アツブツキスタの實例

我国既設のアツブツキスタでは飛躍的なパッケージの進歩はなかつたが、今回我々が新に製作した絹人絹、合成繊維用の“TE”型アツブツキスタは我国における一段階を造るものである。その性能及び構造の特長を説明すれば、第2図は全影、第3図は構造の詳細、第4図は捲上り状況を示す写真で、第1表はその仕様の大略である。

(第 2 図)

“TE” 型アツプツイスタの全形

第 1 表

T E 型 撚 絲 機	
型 式	モータ直結エンドレス、ベルトドライブのアツプ、ツキスタ。捲上りテーパ、チーズ又はパイナップル、コーン捲
一 台 鍾 数	48~200鍾 (ダブル・デツキ)
スピンドル・ゲージ	200耗 (約8")
撚 糸 ポ ビ ン	8 オンス~2 封度
捲 取 パ ッ ケ ー ジ	12 オンス~1.5 封度
綾 数	3~10 に変更可能
スピンドル・ワープ	径 35 耗
ス ピ ン ド ル 回 転 数	7,000~11,000 R. P. M
撚 数 範 囲	75~3500/m10枚のチェンヂギヤの組合せに依り 500 段階程度に撚数の選定が出来る。
糸 速 度	2~133米/毎分
捲 取 ド ラ ム	径90耗、巾160耗
捲 取 木 管	径30耗、巾160耗、孔径10耗、チーズ木管
附 属 電 動 機	1~5 K. W. 三相 6 極 220V モータを各デツキに1台使用
ドラムの高さ	下段 670耗、上段 1034耗
ポイントツブの高さ	下段 440耗、上段 1164耗
機械の最大巾	940耗
機械の最大長	200鍾の場合 12m
機械の高さ	1.5 m (パッケージ最大捲上りの際の頂上)

(第 3 図)

“TE” 型アツプツイスタの構造の詳細を示す

(第4図) “TE” 型アツプツイスタ型のパッケージの状況を示す

構造は(1)スピンドル: ボルスタ中にローラベアリング入インサート使用、高速度回転に耐え、所要動力僅少。

(2) スピンドル駆動方式: 2"巾エンドレス革ベルトの走行に依り回転せしむ、スピンドルは直線上に固定し2 鍾毎にシング式ガイドプレスローラを配置してベルトをスピンドルに圧着させスリップを防止す。

(3) スピンドル停止装置: スピンドルの停止に際してはローラ式ベルトシフタにてスピンドルとベルトの接触を断つと同時にスピンドルの惰性回転を停止するブレーキが働き、上下段共足踏ペダルを踏めば停止状態を持続し、更にペダルを踏むことに依り起動する故両手は糸の操作に使用出来、停止中ペダルを踏み続ける必要がない。

(4) ドラム及びドラムシャフト: ドラムはクローム鍍金を施し、ドラムシャフトはボールベアリングにて支持され、ドラムの振れを極度に僅少ならしむるため、接合部は特別の機構と加工を施す。

(5) カム: カムはボックス中に納められたイメージンオイリング式グループドカムとす。

(6) 捲取チーズ芯棒: 芯棒の左右動なきようクレードルの一端の芯棒受部をはさむダブルフレンジを有し鋸バネにてチーズ木管を固定す。

(7) ウェートレスアツタツチメント: 捲糸の径の増大につれて増加する重量の影響を防止する装置を附す。

(8) 傾斜巻装置: 糸の江りに依りチーズの両端の崩れを防止するため傾斜巻とする。傾斜を作る綾振はボビンの径の増大するにつれてクレードルの傾きの変化を利用して漸次振巾を小さくする機構で綾振は常にテーパーチーズのストレート部に限られている故糸の捲取速度は常に一定で燃数に影響を与え無い。

この装置は各ドラム毎に別個に設置してあるから糸切れに依る中断、或は捲初めの時期が違つても満管は常に同じ形状に捲上り段捲になる虞なく斜面は継続した円錐形となる。

傾斜角度及びチーズのリフトは調節が出来るクレードルの固定ピンを緩めテーパーチューブを用うるとパイナツプルコーン巻が可能で、支点の位置を調節することに依りパイナツプルの形状も変更出来る。又傾斜装置のリンクを絶縁すればシリンドリカルチーズの捲上も可能である。

捲上り形状は均一であるからそのまま市販或は織機の準備機に適用されワキンダを必要としない。

(9) クレードル保持装置: チーズの糸縫の際クレードルを持上げればドラムと絶縁した状態に保持出来る装置を有し、その際糸路ガイドの脚の遊動を円滑

ならしめ、トラバースバーの運動に影響を与えめないような復起装置が自動的に働きの取扱いに支障が無い。

(10) リボンブリーカ: ⁽⁴⁾デフワレンシヤルギヤを利用したアウトマチックバリーピッチVシープデバイスにてカムの回転速度を週期的に変化せしめ有効なりボンブリーカの作用をする装置を有す。

(11) ベルトテンション装置: ベルトをスピンドルに圧着させるシング式プレスローラの他にベルトの自然伸長及びモータプーリの変更の際のベルトの伸縮を調節するためモータはラック上のピニオンの軸上に設置したモータ合に取付けられ、バランスウェートの調整に依り常に適當のベルトテンションを与えるよう自動的にモータが移動する機構でスラッグサイドとテンションサイドのベルトテンションの差少く、スピンドルの回転数極めて正確。

(12) 据付面積の節約: 二段式なる故据付所要面積が節約出来る。

(13) オフセット式構造: スピンドルレール及びローラビームは左右両側の距離を上段はせまく、下段は広くし上段スピンドルレールは下段捲取ボビン上部に配置しスレッドガイドのスネールワキヤはボタンを押すことに依り自動的にボビン上部を逃げ、ボビンの上部に戻ると自動的に固定する構造であるからその位置はボビントップと接近せしめることを得てボビンの拔差しに支障無く、従つて上段ドラムの位置を低く設定することを得る故、最大捲上の際の上段捲取ボビンの頂上が1.5m 附近なる故普通身長の子にても取扱い容易である。

(14) オイルパン: 上部スピンドルレール下部にはオイルパンを取付くる故油洩れ等にて製品を汚染する虞が無い。

第1図の A. B. C. D. E. F. G. は 2lbs より 8oz までのパッケージを有する“TE”型燃糸機に適するボビンの寸度を示す。ボビン寸法の決定、所要動力の測定に際しては各種合成繊維、人絹糸、本絹糸につき織度、スピンドル回転数、ボビンリフト、ボビントップよりスネールワキヤ間の距離を種々に変更して、ボビンの上、中、下部より糸が解舒される場合の糸の張力の変化を多数の基礎実験に依り測定したのであるが、そのデータは別の機会に発表したいと思う。

5. ラージパッケージに二重燃又は多重燃スピンドルの應用

アップツキスタにおいてはダウンツキスタの約2倍の速度のスピンドル回転が可能で、然も糸の摩擦とテンションが少いので絹、人絹或は合成繊維のフィラメント・ヤーンに適する。ラージパッケージに改造或は新設した

場合スピンドルの回転数が普通のパッケージと同じであると、1 鍾当りの糸の生産量は略同じで、労務費はドツフイングの回数が減るだけは減り、更に若し生産量を増すことが出来れば一層コストの切下げが出来る。それで生産時間を短縮するために二重燃の考案が生れて来た。これはアツプツキスタの変形で、スピンドルがチューブになつていて、燃糸ボビンの糸をスピンドルの頂部からチューブの中へ導き、ボビンの下部に吐出口の横孔があり、ここから出た糸をバレーニングさせて、スネールワキヤに導きシリンダに巻取るのであつて、この時スピンドルのみ回転させ、ボビンを何等かの方法で停止させた状態を持続させると、ボビンより出た糸はスピンドルの下部の横孔を出るまでと、出てからと2 度、燃られるから、同じスピンドル回転について普通のアツプツキスタの2 倍の燃が掛けられる。従つて糸速度を2 倍に上げて所期の燃数が得られ、生産費を節減することが出来る。

これはドツフイングの際、糸をホローチューブの孔の中に通す必要があるから、糸の出口の形状を色々工夫しても、通すだけの手数が掛り、構造も小さい物では製作が面倒であり、ボビンを停止状態に保つ装置が知られ無かつたりして、今までは広く実用的には用いられなかつた。このような点についてはラージパッケージや、強燃糸には都合がよく将来広く応用されるものと考えられる。

当社は二重燃よりも更に進歩した多重燃と名付けるところの燃糸装置の考案をして、試験機を作り目下改良研究を重ね実用的な試作機の製作を計画している。これは従来の二重燃のボビンをデフアレンシヤル装置に依りスピンドルと反対方向に回転せしめ、スピンドルの一回転に対して数回の燃を掛け得られるもので、ラージパッケージに應用して燃上時間を一層短縮し、コストの引下げに寄与するところが多い。或は低速でスピンドルを回転させて、高速の場合と同じ生産高を得ることが出来る。

第5 図は多重燃スピンドルの考案を示す説明図で、図面において駆動鍾3 はテープ13 に依り駆動せられる。歯車 5, 6 は軸 7 に固定す。軸受 8 は駆動軸 3 と一体に回転する故歯車 5 は固定歯車 4 の周囲を自転しながら公転する。歯車 5 と同軸の歯車 6 は歯車 9 を駆動する。歯車 9 はパッケージ支持鍾 2 に固定せしめる故、遊転嵌合せるパッケージ支持鍾 2 と駆動軸 3 とは逆転し従つてパッケージ 1 と駆動軸の糸條吐出孔 10 とは逆転する。

糸條 14 はパッケージより繰出されパッケージ支持鍾 2 の中を通り駆動鍾 3 の糸條吐出孔 10 より出て上方に誘導せられ巻取られる。この間において多重燃が施される歯車 4, 5, 6, 9 の歯数撰定に依り駆動鍾 3 の一回転に依り施される燃数は二重燃より多重燃を得ることが出来る。

6. ダウンツキスタのラージパッケージ

次にダウンツキスタとして最も一般的なリング燃糸機

(第 5 図)

には1½" 位から 5½", 6" 位までサイズのリングが糸の番手に応じて現在用いられているが、リングの径が大きくなれば、それに依りてスピンドルの回転数が遅くなつてゐるので、これをラージパッケージに直に應用してもコスト切下の効果は少い。

現在普通行われているリング径とスピンドル回転数及びトラベラの円周速度を実例に依り表示すると第2 表の如くである。

第2 表 リングサイズとスピンドル・トラベラ速度表

リング径(吋)	スピンドル (R. P. M)	トラベラ円周速度 (吋/分)
5½"	2.200~2.500	38.000~43.200
5	2.700	42.300
4½"	3.200	45.100
4	3.600	45.000
3½"	4.000~4.500	44.000~49.500
3	4.200~4.500	39.800~42.500
2¾"	4.500	39.000
2½"	4.500~5.500	35.200~43.000
2¼"	5.500~6.000	38.900~42.500
2	7.000~7.250	44.000~47.000
1¾"	8.000	44.000
1½"	8.500	40.000

表より見てトラベラの円周速度を ft/sec に直すと毎秒大体 50~70ft, 平均 60ft/sec 位の円周速度である。リングをラージパッケージにしても、スピンドルの回転数を落したのでは効果が少く、パッケージを余り大きくした場合スピンドルの回転数を落さぬとトラベラが焼け切れたり、摩擦が早くなる。それで現在実用されているラージパッケージは回転数を普通のパッケージ程度維持しても、トラベラの摩擦、糸の張力に余り変化が無い程度しか大きくなっておらない。これはトラベラとリングの摩擦速度の限界に支配されているのであって、スピンドルの方はローラベアリングインサートの採用に依つて動力の節減が出来、スピンドルの構造を新に設計することに依り現在使用されている回転数よりも相当上げられる余地がある。

例えば 11b 程度のパッケージではアツツキスタならば 10,000 r. p. m. で回されているが、リングツキスタでは 4,500~5,000 r. p. m. で 3lb 程度のパッケージではリング式では 2,200~2,500 r. p. m. が実用範囲であるが、アツツキスタでは 5,000 r. p. m. 位で回される。

7. 廻轉可能なトラベラ⁽⁶⁾—リングの應用

この点についてリングツキスタのスピンドル回転数を上昇せしめ得る方策、即ちトラベラの回転数を大ならしめる研究をなし、遂に特殊なリングの試作に成功し目下見本品の製作中である。これに依ると従来人絹タイヤコードの上燃機において、 $5\frac{1}{2}$ " リングでは 2,200~2,500 r. p. m. のスピンドル回転で運転されていたのが 5,000 r. p. m. の高速即ち 2 倍の速度で回転させても、トラベラの摩擦は極めて少く、非常に大きな耐久力を有することになった。従来の $5\frac{1}{2}$ " リングではトラベラの寿命は使用法により違ふが約一週間程度であつて、普通の $5\frac{1}{2}$ " リングで 5,000 r. p. m. のスピンドル速度ではトラベラは急速に摩擦し、トラベラオイルを吟味して充分な給油を施しても 1~2 day の寿命が六か敷しい。

この新しい考案のリングの構造及び作用について第 6 図により説明すると、これは丁度ボールベアリングの内輪 1 が従来のトラベラ 7 が嵌る形状をしていて、外輪 2 をリングレール 8 に固定せしめるのである。トラベラは内輪に沿つて回転するが内輪自身も又外輪に対して回転可能の構造である。内輪に対して外部より軽く接触し、トラベラには接触せない摩擦片 4 があつて、摩擦片の摩擦力はスプリング 5 と調節螺丝 6 により微細に調整出来るようになっている。スピンドルが始動すると内輪はト

(第 6 図)

ラベラに比較して質量が大きいので、慣性率大きくトラベラのみ糸に引かれて内輪に沿つて滑走を始めるからトラベラと内輪の間には滑り摩擦が働く、この摩擦係数は 0.3⁽⁷⁾程とのことであるが、外輪とボール、ボールと内輪の間には転り摩擦が働き、摩擦係数は 0.0009~0.0012⁽⁸⁾であつて、小さな数個のスチールボール 3 で内輪は外輪に支持されている故に、内輪とトラベラ間の摩擦力の方が大なるため、これによつて内輪が廻わされる、内輪が廻り出せばそれだけトラベラと内輪間の相対的速度が減り、スピンドルの回転を上げることが出来る。

この内輪には摩擦片を軽く接触してあるから、バルーニングの状況を見乍ら接触片の圧力を調節して、適当なバルーニングの状態に調節することが出来る。接触片の調節は一度調整して置けば糸の番手、回転数、トラベラ番手を変更する場合の他は屢々行う必要がなく、始動は在来のリングとトラベラで燃糸する場合と何等変らない操作で出来る。

次に停止の時にはスピンドルの回転が落ちて来ると、内輪にブレーキを接触させてない場合は、内輪は慣性で直ぐには回転が落ちずにスピンドルが止ることによつて糸の出て来るのが止るから、トラベラが先に停止し、内輪は後で止るから、内輪が惰力で回るだけ更にトラベラを回して折角ボビンに巻付けた糸を巻き戻す作用をして不都合である。このために装置にはブレーキが軽く接触していて、スピンドルが停止すると先に内輪が止り、トラベラは惰性で内輪上を糸が全く繰出されなくなるまで廻つて停止するようになり、スピンドルが停止する際糸

が捲きほぐされるようなことが無く、普通の場合と全く同じ取扱いで停止に支障が無い。

実験によれば 1650d/2 のタイヤコードの上燃を $5\frac{1}{2}$ " のリングで 5,000 r. p. m. のスピンドル回転で、耳型トラベラ No. 10 を用いた場合、内輪はトラベラと同じ回転或はブレーキの加減により、トラベラより 100 程度遅れているから、トラベラとリング間の摩擦速度は 2.4 ft/sec となり、普通 60ft/sec の $\frac{1}{25}$ の相対速度で回転していることとなり、摩擦抵抗が少い。

トラベラが回転を始めて、その摩擦で内輪が回され始めるまでの間の時間はわずか 1sec 以内の短時間であるトラベラと内輪、内輪と外輪間の摩擦力を合わせても固定リングの場合よりも小さいので、従来のものより重いトラベラが使用出来る。トラベラの回り始めはスピンドルが停止から回転を始めて速度が上がる途中であり、トラベラが少し重くなることは、支障が起ることにならない。

以上説明したのはスピードアップの例であるが、このリングを用いて例えば $3\frac{1}{2}$ " のタイヤコードの下燃機を $5\frac{1}{2}$ " のラージパッケージとして使用した場合回転数を下げる必要なく $3\frac{1}{2}$ " の時の回転数が保てる。又同じリングサイズで 2 倍にスピードアップすればそれだけ燃糸の生産額が増加して鍾数を増加したと同じ結果となり、半分に近いコストに切下げることが出来る。

その他リングに屢々トラベラオイルの給油を施す必要も無く、糸の汚れも少くなつて、消耗品の節減、特にトラベラの節費は大なるものがある。

このリングは従来の機械に簡単に取付けられるように出来ている。

8. 結 言

- (1) 現在我国で最も広く採用されている伊太利式燃糸機のパッケージは準備機の改造により約 50% パッケージを大きく出来る。
- (2) "TE" 型燃糸機は高速ラージパッケージである、他に捲上り形状が直に織機又は編機の準備機に用いられ、市販に適するので仕上ワキンダの工程を省略出来るのみならず、新設の場合に採用すれば著しくコストの切下げと優秀な製品が得られる。
- (3) ラージパッケージのアップツキスタには二重燃又は多重燃スピンドルを採用すれば、スピンドル回転数を落しても結果的に、普通スピンドルの高速回転の場合の能率を上げられ、然もテンションの不同が少い。特に超ラージパッケージに対する応用に適する。
- (4) リング燃糸機においてもトラベラとリングの摩擦を減少して高速回転を出せる回転可能のトラベラリングを用いると、ラージパッケージで従来の倍以上の能率が上げられる。

〔脚 註〕

- (1) Rayon and Synthetic Textile 1950 No.5 P. 116
- (2) Howe machinery Co. 2-for-1 Twister
- (3) 特許出願中 25-7329, 実用新案願 26-6383. 25. 12 12 公告
- (4) 実用新案願 25-9800 26. 2. 14 公告
- (5) 特許出願中 25-4097
- (6) 特許出願中 25-14855
- (7) 岩辺嗣郎、豊田信吉郎、田頭規夫 トラベラの力学的特性 (繊維機械学会誌 3 巻 8 号)
- (8) S. K. F. カタログに依る