

K. M 堅編機械におけるチェーンリンク

がら出し機構の一改善

藤 本 留 吉

Some Improvement of chain-Link Pattern Scheme in the RL-Warp

Knitting Machine-KARL MAYER Super Rapid K

by

Tomeyosi HUZIMOTO

The author has been studied about improvement of Chain-Link Pattern scheme in the KARL MAYER'S knitting machine of super rapid K.

because, in such pattern mechanism, makers have been needed much expenses and many times for exchanging work of this mechanism—about ¥250,000～¥300,000 /once—and needed grate floor space in this chain cam

The author noticed of solving above problems. and in resulting observation, the author developed by exchanging for electrical automatic mechanism with Punch Card system about this machine.

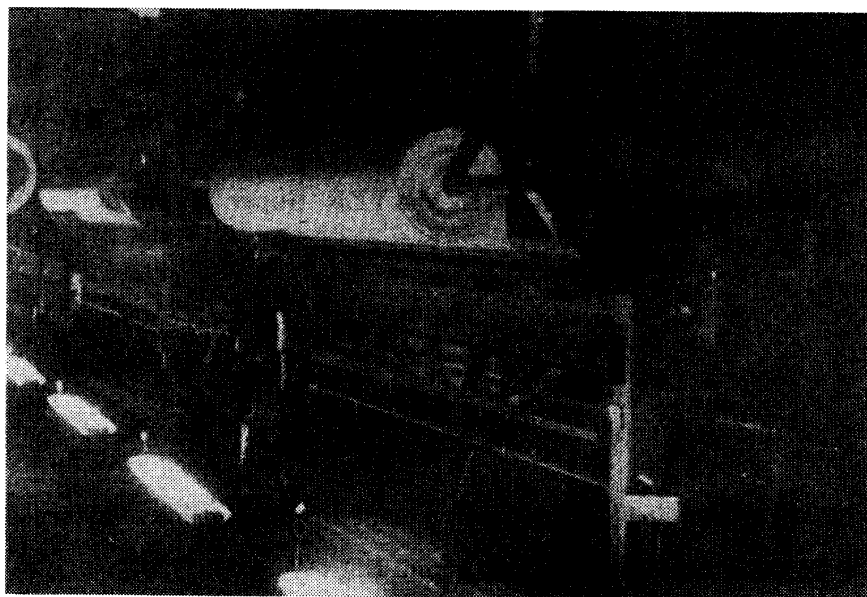
Thus, that can be reduced considerably exchanging process and it's expenses and chain link room space. further, prevented abrasion of chains itself.

1 ま え が き

本報告は、経編機械におけるガラ出し装置についてのガラ出機構の一改善であって従来経編機における柄出装置は、(i)柄出車、(ii)柄駒式であって、前者は、柄完全数の小なる極く限られたもの、後者は長い柄に使用可能であるが、最近文化の急発展に伴い、この柄模様が、頻繁に変ってくる時代に至って来たため、その柄替え毎に、柄駒一個宛に組む多くの手数、そのために要する多額の経費（約25～30万円）、駒の組合せによるスペースの大、チェーンの摩耗等の多くの難問題をかかえている。筆者は、ここに着目し、開拓する目的で斯界における最も要望されている方式、すなわち、電氣的に自動化させるガラ出装置の機構を考案した。本考案は、多種多様のガラ模様を自動的に、なしとげ、生産性の向上、品質の高度化をもって、産業の発達に寄与せんとするものである。

2 トリコット機械の機構、原理

改善せんとする機械の全貌を写真図1に示す。大つかみに言って、本機はいわゆるトリコット機械であって、編成部、ガラ出し部、柄駒部より成り、編成部は、編針、プレッサー、シンカー、



写真、図1 トリコット機械本体（従来）

箆等より構成されている。今、これらの機構、運動とその原理の概要を以下に記して行く。

2.1 編成部の説明

編成部は、上記の如く、最も重要な役割をなすものであって、図2.1に示す如く、編針（ヒゲ針）および針床、プレッサー、シンカー、箆より構成をされて、これらの総合せ運動により、編まれて行く。次にこれら操作について一応解説して見る。

2.1.1 ヒゲ針

図2.2に示す如く、1inch あたり18～32本のヒゲ針を、一本宛、針床に取りつけて、全体で針床を形成する。

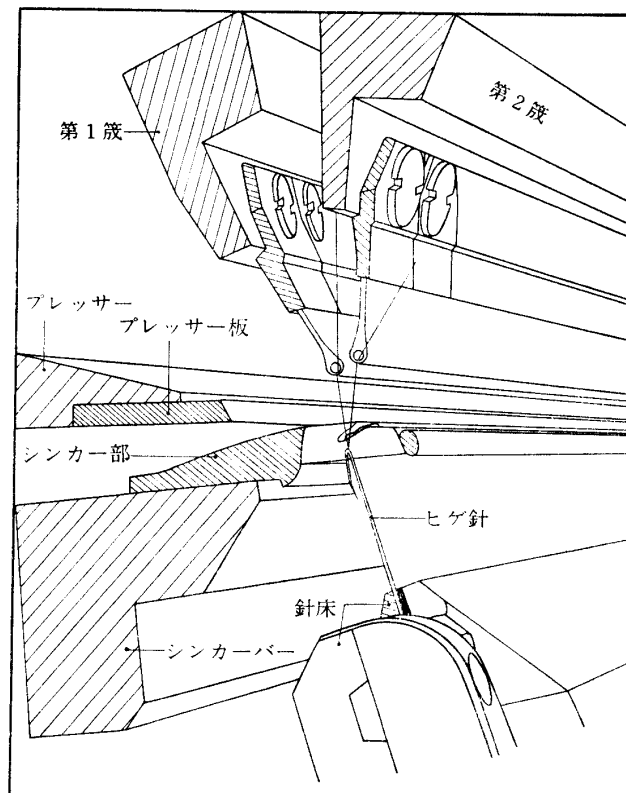


図2.1 編成部の構造説明

2. 1. 2 プレッサー

プレッサーには、プレッサーバーにプラスチックの細い板を取り付け、針の長さ一杯にわたっている。編目形成中プレッサーは、針の先端を溝へ押す働きをする（図 2. 1 参照）

2. 1. 3 シンカー

シンカーは、薄い金属板で、1inch 宛機械のゲージに従って、所定数が鋳込まれている。ヒゲ針は、各シンカー羽根の間で、運動する。シンカーの鋳込んだものは、シンカーバーに取りつける。（図 2. 3 参照）

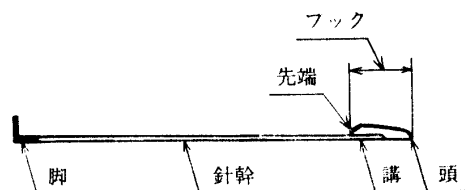


図 2. 2 ヒゲ針図

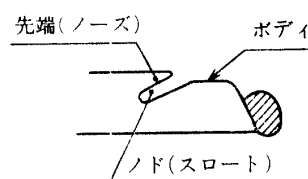


図 2. 3 シンカー図

2. 1. 4 箄

箄は 1 inch (25.4mm) ずつ、鋳込んだガイドポイントをガイドバーに取付けたものである。ガイドポイントは、編目形成中糸を導くのである。ここでゲージの意味を記しておく。

シンカーゲージ : 28ga. P-28-0-0,

32ga. P-32-0-0,

おさゲージ : 28ga. L-28-0-0,

32ga. L-32-0-0,

3 編成運動とその解析

3. 1 編成運動図—総合運動図

編目の形成は、4 編成要素の総合運動によって行われる。すなわち、針とプレッサー、シンカー

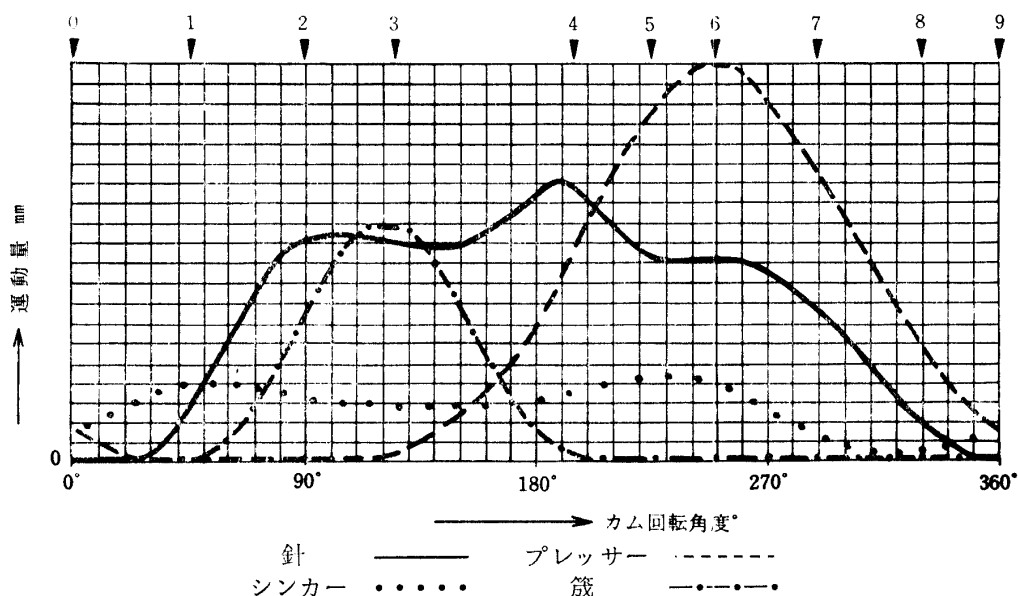
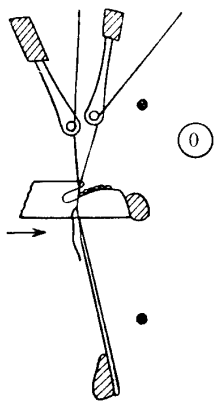


図 3. 1 編目形成総合運動図 (編成運動)

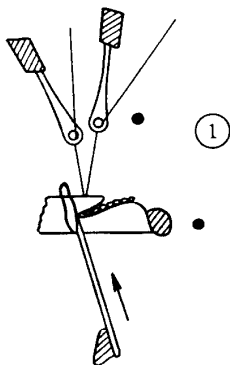
と箴である。この編成部分は、夫々独立して運動しながら互に組合運動をなす。その運動を総合したものを編成周期となす。図3.1に、この4要素の運動状態を示した。縦軸に運動量(mm)をとり横軸に回転角度が取っている。——は針、-----はプレッサー、.....はシンカー、-.-.-は箴の運動状態を示すサインである。

3.2 総合編成運動に対する考察

図3.1を見るに、針は25°では最低点で、運動量0で一時的に停止の如き状態となり、ここより波動状態で、運動量を増し、190°において、ピーク(運動量14mm)を示す。プレッサーは、120°までは、殆んど運動を発生しないでその量は0で、この点より急激に運動を初め抛物線的に上昇し、250°で最大運動量(20mm)を示す。またシンカーは、大きな運動変位はないが、最初から運動が始まり、50°で運動量(4mm)となり、低波形カーブとなり、一度低下後、230°でピーク運動量(4.2mm)となる。箴は、46°附近までは、運動を起さず、この点より、抛物線的に急激に上昇し、120°附近で最大運動量(12mm)を示す。そして、200°で殆んど運動は停止の状態となり、360°までそのまゝの状態を持続して、横ばいとなる。本図を概観すると、プレッサーと箴の運動は、互に位相を130°ずれながら抛物線的に、正しく運動していることがわかる。また、針とシンカーは、共に独身の運動を続ける。これらの総合運動を、さらに詳細に分解して考えると、次の九つの編成運動(または編成周期)に分れる。以下順次各部の運動を解析的に述べる。ここで、説明する前に運動解説図に示してある符号を約束しておく。すなわち、↗↘は運動の方向を示し、・は静止の符号である。



図①



図②

3.3 編成運動の分析

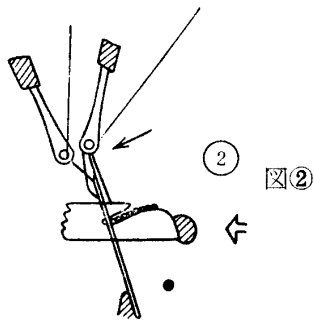
図①より⑨までにおいて各要素の図解として記す。これは、processの解析でもある。

0; ノックオーバー(編目脱出)

この位置で、ヒゲ針は最低にある。シンカーは、前進運動をしており、箴は最前方にある。(運動図で0度、図3.1参照)

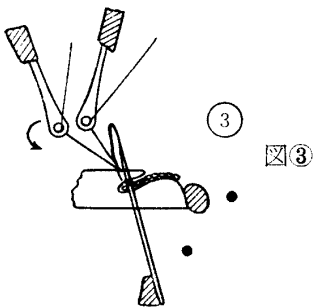
①; クロージング(新編目保持、包み運動)

シンカーは、その最前方位位置に進み、ヒゲ針は上昇し、新編目はシンカーノーズによって固く下に保持されている。(運動図で約45°、図3.1、以下同じ)



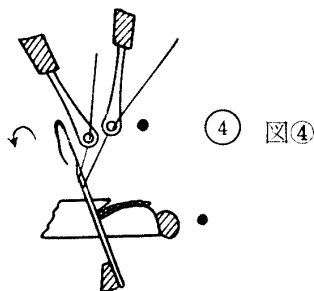
②；リリース（ゆるめと横たえ）

ヒゲ針の頭部がシンカーの上縁を通過した後は，糸は，まだしっかり保持されているが，シンカーはノド部が針の背後に至るまで少々後退する。そこで新編目と針はゆるむ。（運動図で約 90° ）



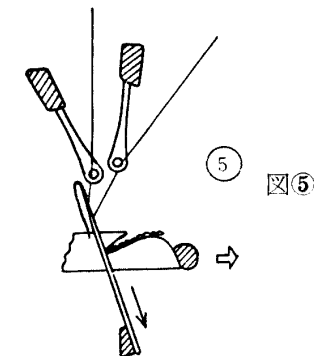
③；ラッピング（糸の供給）

針は，ラッピング位置まで上昇して，その位置で静止する。箆は針の間を後方へ揺動し，左右に所要量移動した後，再び前方へ揺動する。糸は針のかぎ部上に保持される。（運動図で約 125° ，図3.1参照）



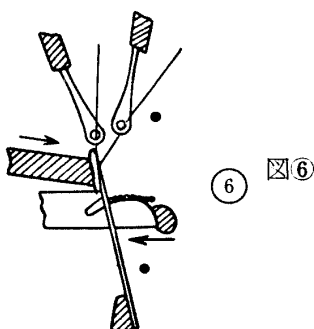
④；保持

針は糸の保持までさらに上昇する。この位置は，針の運動の最高位置である。ヒゲの上にあった糸はかぎ部から滑って幹上へ落ちる。（運動図でカム 195° ，図3.1参照）



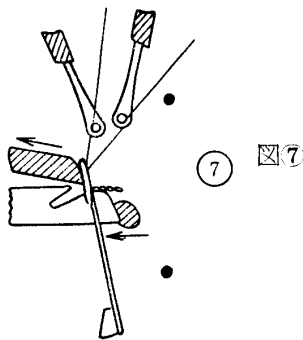
⑤；緊張

次に針が下り，シンカーは，再び前進して完全に新しい糸をかぎ内に入れる。シンカーのノドにあった古い編目は，緊張されて，やや引き下げられる。（運動図でカム 225° ，……）



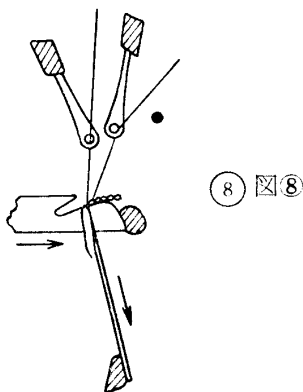
⑥；プレッサー動作位置

針の先端がシンカーの上縁を通ったとき，プレッサーは針のヒゲを押して，針の先端を溝へ押し入れる。これが起ると針の下降運動は遅くなり，シンカーは後方に揺動する。（運動図でカム 250° ，……）



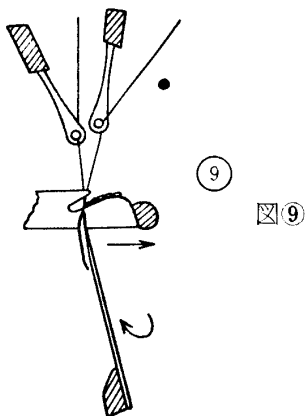
⑦；押し上げ

針はプレスサー動作位置に留まり，シンカーが後退する。シンカーの前部の構造によって，古い編目は，押されている針の先端を通過するまで上昇される。（運動図で約カム 290° ，……）



⑧；プルスルー（引き抜き）

プレスサーが針から離れた後，針は下降して，引き抜きが行われる。すなわち，針のカギ部に引掛った糸は古い編目の中を通過する。同時にシンカーは前方に動き始める。（運動図でカム 330° ，……）



⑨；ノックオーバー（編目脱出）

針は最下位に達するまで下降運動を続ける。古い編目は針を滑り出て脱出し，針は新しい糸をカギで十分引張って，新編目を形成する。一方シンカーは，その前方位置に留る。（運動図で約カム 360° ，……）

3. 4 ガラ出し装置およびガラ駒

ガラ出し装置は，図3. 2に示す如く，大体12の部分より構成されている。ガラ車のフランジは，ウォームホイールの軸に圧着され，ガラ車フランジには，チェンドラム（図3. 3写真）または，ガラ車に取りつけてある主軸，ガラ車フランジ間の減速比は16：1。主軸16回転（16コース）で，ガラ車1回転。

チェンドラムの1周には48個のガラ駒が（図3. 4）取付けられ，1コース（1編目）に対し，3個のガラ駒が必要となっている。従って，ガラ車は，1完全レピートが16または，その約数の場合に限る。1コース右，1コース左の場合は，一完全が常に（ $16 \div 2 = 8$ ）である。ガラ車使用は，一完全が1，2，4，8，16。

その他の場合は，一完全につき3個。ガラ駒を使用した場合は，任意の長さの完全レピートを使

[illegible]

- 図3. 2 ガラ出し装置の分解図（従来）

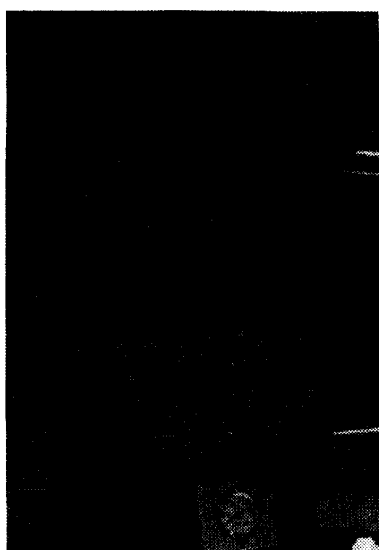


写真3. 3 チェインドラム部

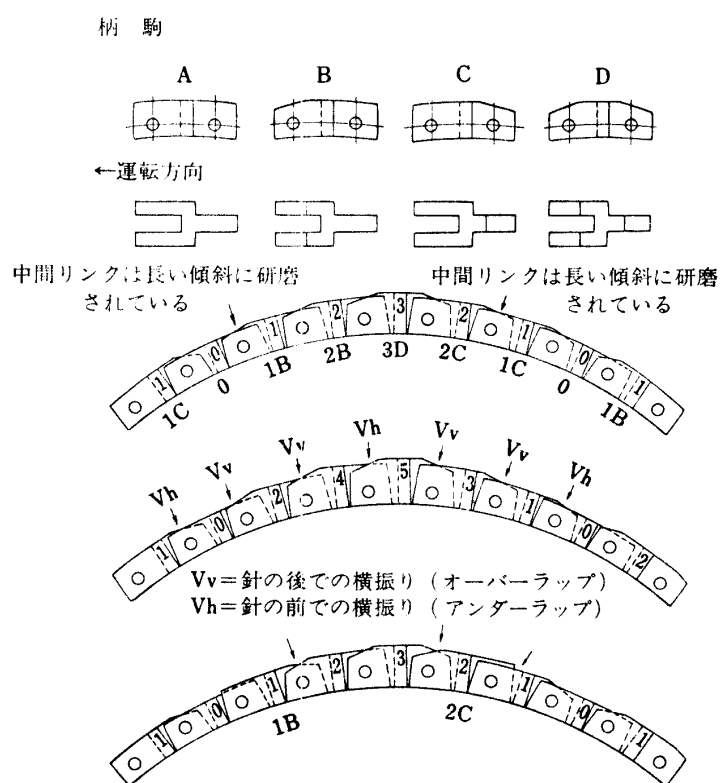


図 3. 4 柄駒力△連鎖

ガラ駒は、図 3. 4 に示す如く、ガラ車が使用不可能の場合のみ使用する。ガラ駒は、使用目的により、前または後が研磨されていて、4 種類の形状のものがある。このガラ駒がチェーン状につながれていて、ガラ駒の高さによって、

図3.5の如く、水平移動幅を変化させる。図中 $h \cdots h'''$ はガラ駒高さである。筆者らが着目し、斯界の改善要望の点もこの部分にあることを註記しておく。

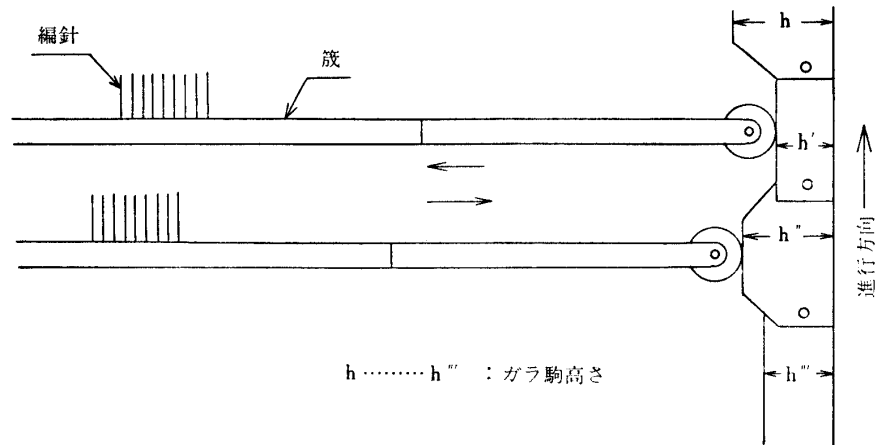


図3.5 駒の高さによるX軸の変化 (従来)

4 考案実験装置とその作用, 原理

ここに実験考案装置と題したのは吾々が改善に各種のアイディアを取り入れて、独自の装置を脳中に書き、適正と思われる型式のものを模型として作り、その作用を実験的に確めたと言う意味である。考えられる構図としては、先づ次の五つの方式を挙げることができる。

- 1) 油圧方式 2) 空気圧方式
- 3) ネジ方式 4) 隙間ゲージ方式
- 5) ソレノイド方式

吾々は、上記の中、第5番目のソレノイド方式(電磁氣的)を選らんだ。チェーン機構に変わるにパンチカード式、箴のプッシュロッドの水平駆動をソレノイド式にして、その作用は光電管によることにした。この新規考案した装置の箴と特殊ソレノイド部分の模型は、図4.1図に示した如きものである。

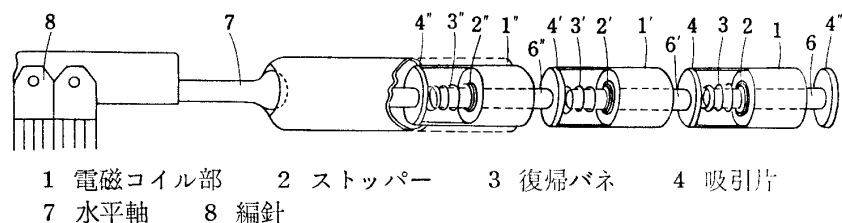


図4.1 新考案装置による箴とソレノイドと編針

箴と特殊ソレノイド部の模型説明を以下の如くに行う。図において、(1)電磁コイル部、(2)ストッパー、(3)復帰バネ、(4)吸引片より構成されている。これらは、絶縁加工されたパイプに内包されて

いる。今、電磁コイル(1)に電流が **on** に入れば、これが吸引片(4'')に吸着される。また、電流を **off** にして切ればレターンバネ(3)の作用により(4)と(1)とは、元の位置に戻る。((4)と(1)とは、固定されている。復帰される位置は、ストッパー(2)により定位置を保つ様セットされて、所定の間隔となる。また、吸引片(4)と電磁コイル(1)との間隔は、コイル1ヶ当り、編針1針間(針と針との中心距離)に設定されている。そして n 個(編機種により決定する)のソレノイドを直列に連結して、その先端はジョイント(7)を介して、箴(8)に連結されている。今、1針間だけ箴を両方向へ移動させたい時は、(1)のコイルに通電し、1', 1''……1ⁿ は **off** とすれば、(1)は4''に吸着して、間隔はなくなり、目的は達せられる。2針間のときは、(1)および 1' に通電すれば、4'', 1, 4, 1' 間は、間隔0となって目的は達せられる。かくの如くして、1針間宛を加算する方法である。

パンチカードの役目を説明すると、先づこのソレノイド部への通電 **on** と **off** は図4. 2に示してある機構による。すなわち、図4. 2のパンチカード部により、これから切換えられる。この図

4. 2は、パンチカード部で、受光器1、投光器2、ドラム3、パンチカード4、軸5、ウォーホイール6、原動ウォーム7等より成る。パンチカード4は、模様意匠図(縦編組織図)を基準に、特殊の厚紙に穿孔されたもので、(4-1)、(4-2)の孔は、ドラム3の突起片への止穴で、(4-3)、(4-4)、(4-5)…… n 個の孔が、それぞれ、投光器2→受光器1を介して電氣的に連絡され、ソレノイドに作動を与えることになる。(ソレノイド n 個の場合、パンチ孔も n 個となっている。)、ドラム3は、パンチカード孔の1段が、編目 $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, 1、(編機種により、決定)に相当するような、比率になるよう、ウォームホイール6に減速され、回転されている。投

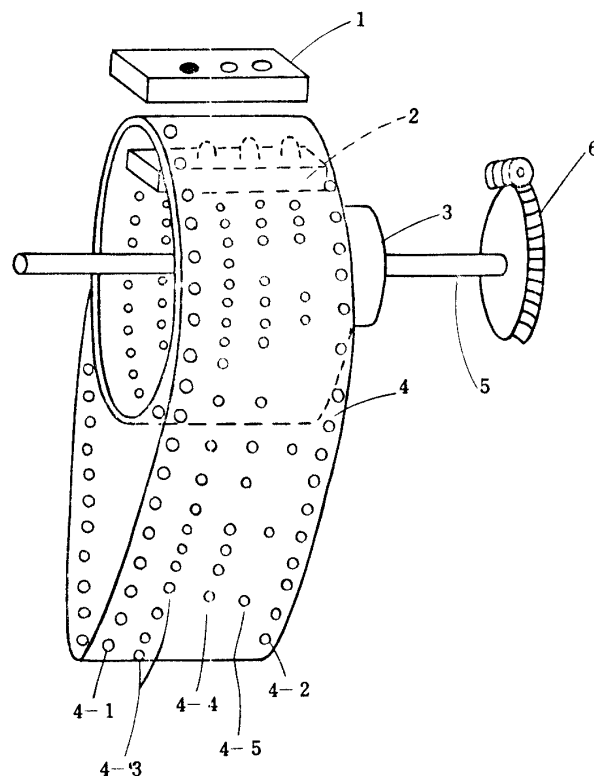


図4. 2 パンチカード読取り機構(考案)

光器2は、ドラム内側からドラム穴とパンチカードを抜けて、外側の受光器1に向けて、白熱電球より投光し、受光器は、図4. 3の如く、増幅器等を内蔵した光電スイッチとなっている。そしてドラム穴、パンチカード穴を通して、出てくる光を受けて、**on** となり、パンチカードに孔のない部分は、光を遮断するから **off** の状態に変わる。今、図4. 4のパンチカード拡大図の如く、1段目の(4-3)、……(一列目)に一孔があればソレノイドに通電し、従って、箴は、1針間右方向へ、2段目の(4-3, 1列目)、(4-4, 二列目)に二孔があれば、ソレノイド1および1'に通電し、2針間右方向へ、3段目の(4-3, 一列目)、4-4二列目、4-5, 三列目)に三孔

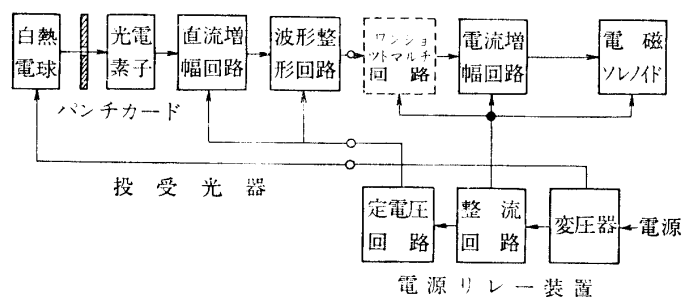


図4. 3 投光器の構造図 (考案装置)

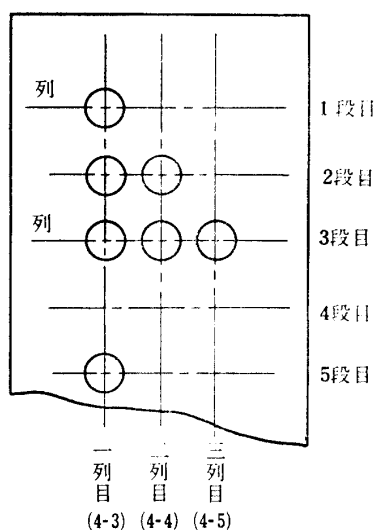
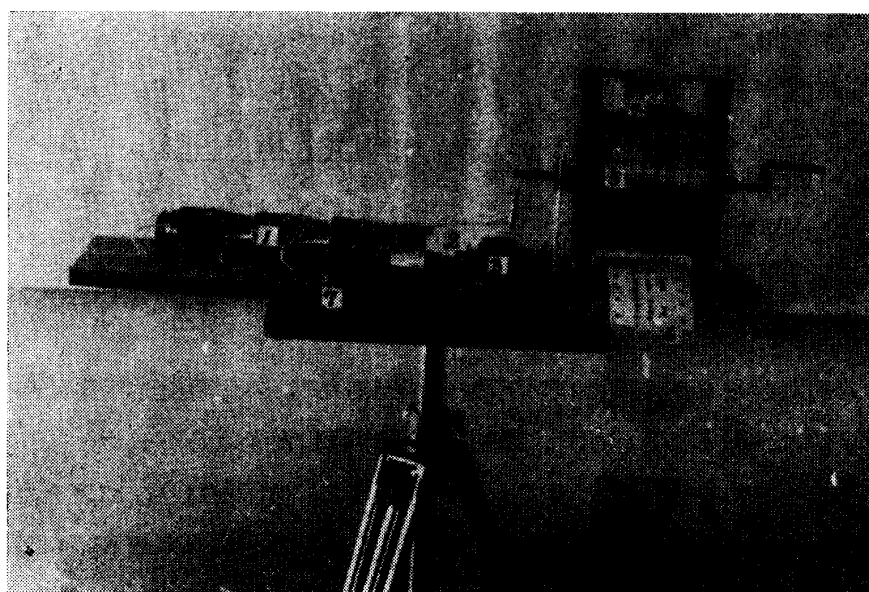


図4. 4 パンチカード拡大図 (考案)

あれば、3針間右方向へ移動し、4段目に、穴がないときは、(図4. 4参照) 3針間左方向へ復元移動を行う。

以上のように、本発想は、通電の有無 (on, off) 光電スイッチを以て、簡単な加算方式を生み出したことにより、複雑な模様をすこぶる簡易に、編成可能とする省力化的、しかも時間上、コスト上チェーンの耐摩耗上など経済性と省力化のあるアイデアの装置であると言っても過言ではないと考える。

ここに、上記新考案により作った模型写真を示しておく。実際に操作を試みたが良好であった。写真4. 5はこの模型の組立図である。



- | | | | |
|-----------|----------|---------|----------|
| 1 ソレノイド | 2 箆 | 3 記録ドラム | 4 電源スイッチ |
| 5 スイッチドラム | 6 パンチカード | 7 コンセント | |

写真4. 5 新考案模型図

5 考案模型による実験結果——作り出された模様ガラの例

本考案の模型により，操作した時，作り出された模様すなわちガラの図は，図 5. 1 に示したる如きものである。かくして，パンチカードを欲するガラの孔を任意に作れば，如何ようなガラ模様でも作り出すことができるわけである。

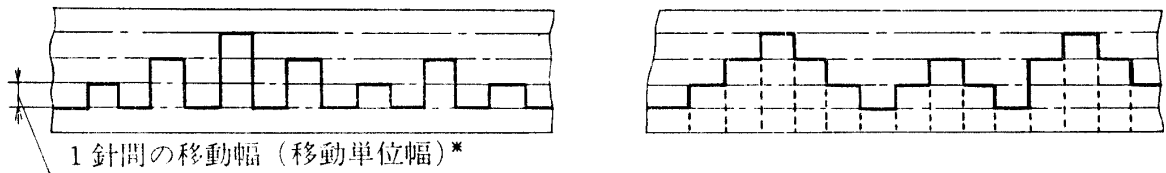


図 5. 1 新考案により得た柄模様（パンチカードにより任意模様可能）

6 む す び

以上，本考案装置に対する操作および特長を考察してきて，次の如くむすびを記す。

1) 経編機における場合，ソレノイドを以て箄のプッシュロッドの役目をなさしめ，ガラ出機構の箄の移動運動をパンチカードと，光電スイッチを介して，特殊の装置による電磁ソレノイドによって運動を行わしめて，目的にそうすることができた。

2) この運動は往復運動であって，これにより加算または，減算を行わしめて，任意の箄運動を起させ，自動的にかつ，任意のガラを出し得る機構である。この模型を作って，実際に操作して，確めることができた。

3) 駆動，単位幅 x mm は，1inch 間に18針おくのが普通として，

$$\left(\text{一般式, } x = \frac{1 \text{ 吋}}{1 \text{ 吋当り針の本数 (18-32)}}, \quad x = 1.411 \text{ mm} \right)$$

また，最大駆動距離 x_{max} mm は，レース模様によって異なるが，最大ラップは，50針が普通であるから，

$$x_{max} = 70 \text{ mm}$$

なることもわかった。

5) パルス孔の読み取りは，フォート，トランジスター方式か光電管による増幅ダイオードがよいように思われる。

また，Y 軸（水平移動）フィラーも光電管でこと足りることがわかった。さらに同期協調は混合増幅ダイオードで，同調を取り，箄棒と箄棒との基底同期装置を設けることが望ましい。

6) 現用のガラ駒の耐用年数は，約 2 年となっていて，一駒は時価275円位である（箄 1 本につき最低ガラ駒数は48個，最高は約600個である）が，本式のパンチカードにすれば，全額 1 万円位ですむことになる。

7) チェイン機構の場合は，模様に応じて駒を組み直す必要があるが，この損失（時間，経費，その他スペース）がパンチカードになるから著しく軽減され，必要に応じて，ガラ替のための

休作業もなく，勿論熟練を要しない。

8) 異なる機種で，針の間隔（1 inch 当りの針の本数）が異なってもソレノイドの間隔をセットし直して使用可能である。またチェインブロックなど不必要である。

9) チェイン設置面積（チェインによるスペース）を現在の $\frac{1}{10}$ 位まで縮小可能となる。

10) 箄の運動は，押し出し方式でも，引張方式でも可能である。かつ現在の機械は一本の引張バネにより復帰を促しているが，復帰バネを使用するから，箄全体に，力を分散し得るから安定性をもつ。また機械全体の構造が簡単になる可能性が十分ある。

11) なお，本報告の電气的操作に替うるに機械的方式の研究，および，より高速化，より高精度化に関する研究にも進めることが望ましい。

最後に本研究に対し，小野堅編 KK の御厚意，北陸電力，県繊維試験場，武田マイヤー KK，山本機械の係の方々の助言に対し，深謝の意を表し，本学機械工学科多辺元美，千藤順一両君の助力に感謝の意を表するものである。

参 考 文 献

- (A) 西独 KARL MAYER, Textilmaschinen-fabrik Gmb H. 6053 obertshansen über offenbach/Main)-1969.
- (B) 西独 KARL MAYER, 高速トリコット機 スーパーラピッドK 型説明書（翻訳1970）（Karl-Mayer Textil-Maschinen Fabrik）
- (C) RL-Warp- Knitting Machine Super Rapid K2, KE2-June 1969.

（著者 機械工学科 昭和47年3月15日受理）