

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年12月16日(16.12.2010)

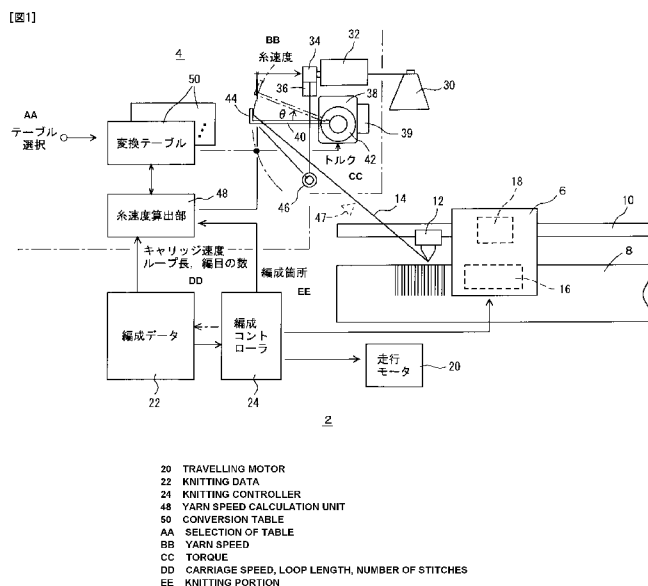
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/143498 A1

- (51) 国際特許分類:
D04B 15/44 (2006.01) D04B 15/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/058341
- (22) 国際出願日: 2010年5月18日(18.05.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-138365 2009年6月9日(09.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社島精機製作所 (SHIMA SEIKI MANUFACTURING, LTD.) [JP/JP]; 〒6410003 和歌山県和歌山市坂田85番地 Wakayama (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西谷 泰和 (NISHITANI Hirokazu) [JP/JP]; 〒6410003 和歌山県和歌山市坂田85番地 株式会社島精機製作所内 Wakayama (JP). 小村 善幸 (KOMURA Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒6410003 和歌山県和歌山市坂田85番地 株式会社島精機製作所内 Wakayama (JP).
- (74) 代理人: 塩入 明, 外 (SHIOIRI Akira et al.); 〒6590093 兵庫県芦屋市船戸町4番1-409号室 Hyogo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: YARN FEEDING DEVICE AND YARN FEEDING METHOD FOR KNITTING MACHINE

(54) 発明の名称: 編機用の糸送り装置と糸送り方法



(57) Abstract: A yarn feeding device for a knitting machine comprises a motor (32) for driving a roller (34) from which a yarn is fed out and a rotatable arm (40) which intermediately stores the yarn fed out from the roller and from which the yarn is fed to a knitting machine body (2). A torque generator (38) is provided to apply a variable torque to the arm. A yarn speed is determined from a loop length of a stitch for each knitting needle, and a knitting speed, calculated on the basis of knitting data used in the knitting machine body. To correct yarn tension fluctuation caused by the yarn speed, the yarn speed is converted to a torque to be applied to a buffer using a conversion table (50) at each knitting portion in a knitting course and the torque generator is controlled on the basis of the torque thus obtained. The tension fluctuation of the yarn is reduced so that high-speed knitting and knitting using a weak yarn can be facilitated.

(57) 要約: 糸を送り出すローラ34を駆動するモータ32と、ローラから送り出された糸を中間的に蓄える回転自在なアーム40とを設けて、アームから編機本体2に糸を供給する。アームに可変のトルクを加えるトルク発生器38を設

け、編機本体で用いる編成データに基づき算出される編針毎の編目のループ長と編成速度とから糸速度を求める。糸速度による糸の張力変動を補正するように、糸速度を編成コースの各箇所毎に変換テーブル50でバッファへ加えるトルクに変換し、求めたトルクに応じてトルク発生器を制御する。糸張力の変動を小さくし、高速編成及び弱い糸での編成を容易にする。

WO 2010/143498 A1

明 細 書

発明の名称： 編機用の糸送り装置と糸送り方法

技術分野

[0001] この発明は、横編機及び丸編機などの編機に糸を供給するための、糸送り装置と糸送り方法の改良に関する。

背景技術

[0002] 発明者らは、編成データから糸の必要量を求め、各編成箇所に応じてサーボモータにより必要な長さの糸を送り出すと共に、バッファとしてのアームを介して、編機のキャリアに糸を供給する糸送り装置を提案した（特許文献 1：JP4016030B，特許文献 2：JP2006-169675A）。なお所定の時間当たりの糸の必要量を、この明細書では糸速度と呼ぶ。糸速度は、編目の形成に使用する糸長と、キャリアの移動に伴うバッファアームとニードルベッドとの間の糸長の変化、とにより定まる。またバッファアームを以下単に「アーム」と呼ぶことがある。

[0003] 特許文献 1，2 では、アームはバネで付勢されて、糸にほぼ一定の張力を与えるようにされている。ここで特許文献 1 では、編成データに基づき編針毎の編目のループ長を算出し、キャリアの運動に同期して、編成に必要な編糸を積極的に送り出すことを開示している。しかしながら高速で編成する場合、糸の送り量の制御のみでは、糸に強い張力ピークが発生し、糸が切れるおそれがあることが判明した。特許文献 2 では、糸速度が急増する前に糸の送り速度を増してアームに余分の糸を蓄え、糸速度が急増する箇所に備えることを開示している。しかしながら事前に余分の糸を十分な量だけ繰り出すと、糸張力が低下し糸がたるむおそれがある。これらのため、特許文献 1，2 で想定しているよりも高速で編成する際には、糸張力の変動を小さくすることは難しい。

[0004] そこで発明者は、アームをバネで受動的に制御するのではなく、トルクモータ等のトルク発生器で、アームトルクを積極的に制御することを検討した

。横編機及び丸編機等の編機のアームのトルク制御に関し、特許文献3：JP2951068Bは、バッファアームの下流側に張力センサを設け、アームの駆動トルクへフィードバック制御することを開示している。しかしながら発明者の実験では、高速編成時にはフィードバック制御では間に合わず、糸に強い張力ピークが生じることを見出した。糸張力にピークが生じると、編目のループ長が短くなり詰まった小さな編目となり、また糸が耐えうる範囲を越えると糸が切れるおそれがある。同様に、従来の編成速度でも、装飾性の高い糸などの切れやすい糸の場合は、糸張力が変動すると、糸が切断されるおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：JP4016030B

特許文献2：JP2006-169675A

特許文献3：JP2951068B

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] この発明の課題は、糸張力の変動を小さくすることにより、高速編成あるいは弱い糸での編成を可能にすることにある。

課題を解決するための手段

[0007] この発明の編機用の糸送り装置は、編機本体で用いる編成データに基づいて糸を送り出すローラを駆動するモータと、前記ローラから送り出された糸を中間的に蓄える回動自在なバッファとを備えて、該バッファから編機本体に糸を供給する装置において、

前記バッファに可変のトルクを加えるトルク発生器と、

編成コースの各箇所における糸速度を、前記編成データに基づき算出される編針毎の編目のループ長と編成速度とから求める糸速度算出手段と、

編成コースの各箇所毎に、前記糸速度を、糸速度による糸の張力変動を補

正するように、バッファへ加えるトルクに変換するための変換手段と、

編成コースの各箇所毎に、前記変換手段で求めたトルクとなるように、前記トルク発生器を制御するためのトルク制御手段、とを設けたことを特徴とする。

[0008] またこの発明の方法は、編機本体で用いる編成データに基づいて、モータにより糸を送り出すローラを駆動し、前記ローラから送り出された糸を回動自在なバッファに蓄えると共に、該バッファから編機本体に糸を供給する方法において、

トルク発生器により前記バッファに可変のトルクを加え、

編成コースの各箇所における糸速度を、前記編成データに基づき算出される編針毎の編目のループ長と編成速度とから求め、

前記糸速度を、編成コースの各箇所毎に、糸速度による糸の張力変動を補正するように、バッファへ加えるトルクに変換し、

前記変換手段で求めたトルクとなるように、編成コースの各箇所毎に前記トルク発生器を制御することを特徴とする。

[0009] この発明では、糸速度による糸の張力変動を、バッファに加えるトルクを編成コースの各箇所毎に制御することにより小さくできる。またトルクの制御は、張力からのフィードバックなどではなく、編成データから求めた糸速度、即ち編成データに従ってバッファから供給される糸の速度により行う。このためフィードフォワード制御となり、センサの応答遅れ、トルク発生器の応答遅れなどの影響が無い。これらのため、高速で、例えば7m/sec以上の糸速度で編地を編成する場合でも、糸の張力を一定に近づけることができる。この結果、高速で編成しても、あるいは弱い糸で編成しても、糸の切断を防止できる。また糸張力の変動を防止すると、編目サイズの変動も防止できる。なおこの明細書において、糸送り装置に関する記載は糸送り方法にもそのまま当てはまり、同様に糸送り方法に関する記載は糸送り装置にもそのまま当てはまる。また編成データは、編機が編成を行うために内部で記憶するデータであり、最初から編成速度を含むデータを供給しても、あるいは編成

速度を含まないデータを供給した後に、デフォルトあるいはマニュアルで編成速度を追加しても良い。

[0010] 好ましくは、前記バッファの回動角を検出するためのセンサを設けて、前記トルク制御手段は、回動角が所定の範囲となるように、変換手段で求めたトルクを補正する。糸を送り出すサーボモータで糸速度分の糸が送り出されている場合、回動角は一定のはずである。そこで回動角が一定となるように、トルクを補正すると、糸の送り出し量の誤差などを補正できる。

[0011] また好ましくは、前記変換手段は、糸速度の関数としてトルクを求めるためのテーブルと、糸速度が急激に増加する箇所でトルクが小さくなるように、前記テーブルから求めたトルクを補正するための補正手段、とを備えている。このようにすると、糸を操作する編針の本数が最大値に達し、編入から編中へ移行する際などに生じる張力のピークを解消あるいは軽減できる。従って、高速で編成しても、糸が切れまた編み目が詰まるなどのことを防止できる。

ここで、糸の目標張力に応じて前記テーブルを複数設けると、切れやすい糸と切れ難い糸、単糸での編成と双糸での編成などに応じ、適切な張力で編成できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施例の糸送り装置と横編機を示す図

[図2]実施例での変換テーブルの例を示す図

[図3]実施例の糸送り方法を示すフローチャート

[図4]実施例での変換テーブルからアームのトルクへの変換アルゴリズムを示す図

[図5]糸引き編成時の、区間内の位置とアームのトルクとを示す図

[図6]糸押し編成時の、区間内の位置とアームのトルクとを示す図

[図7]糸引き編成時の、実施例での糸の張力 T と、糸速度、アームのトルク、及びアームの回動角 θ とを示す図

[図8]糸引き編成時の、他の実施例での糸の張力 T と、糸速度、アームのトルク

ク、及びアームの回動角 θ とを示す図

[図9] 図7と同じ編成データで糸引き編成を行った際の、従来例での糸の張力 T と、糸速度、アームのトルク、及びアームの回動角 θ とを示す図

[図10] 図8と同じ編成データで糸引き編成を行った際の、従来例での糸の張力 T と、糸速度、アームのトルク、及びアームの回動角 θ とを示す図

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、発明を実施するための最適実施例を示す。この発明の範囲は、特許請求の範囲の記載に、周知技術による変更の可能性を加味して解釈されるべきである。

実施例

[0014] 図1～図9に、横編機に左側から給糸する実施例を示すが、上方あるいは右側から給糸しても良い。図において、2は横編機本体で、丸編機でもよく、4は糸送り装置である。実施例では糸送り装置4は横編機と一体であるが、糸送り装置4を横編機本体2から独立させても良い。以下、横編機本体2を単に横編機2と呼ぶ。横編機2は、キャリッジ6と例えば1対、あるいは2対のニードルベッド8を備え、キャリアレール10に沿って移動可能なキャリア12を、例えばキャリッジ6により連行し、ニードルベッド8の編針に対し、糸14を給糸する。

[0015] キャリッジ6は、選針装置16によりニードルベッド8のどの編針を駆動するかを選択し、カム18により選択された編針を駆動して編成を行う。編成には編目の形成と編目の目移しなどが含まれ、糸14を使用するのはそのうち編目の形成である。またキャリッジ6は、走行モータ20によりニードルベッド8に沿って往復走行する。22は編成データで、図示しないLANあるいはCD-ROM及びUSBメモリなどから横編機2に供給され、あるいはUSBメモリなどから横編機2に供給された柄データとキャリッジなどの制御データに、キャリッジの移動速度（編成速度）などをデフォルトもしくはマニュアルで追加したデータである。編成コントローラ24は、編成データから走行モータ20の制御データ、キャリッジ6の制御データ及びキャ

リア 1 2 の連行データを取り出し、横編機 2 を制御する。

[0016] 糸送り装置 4 は、横編機 2 の上部などに配置されたコーン 3 0 から糸 1 4 を取り出し、サーボモータ 3 2 により駆動ローラ 3 4 を駆動し、駆動ローラ 3 4 と従動ローラ 3 6 との隙間から、糸 1 4 を繰り出し及び巻き戻しする。なおサーボモータ 3 2 の例えば上流側に別のモータを追加して、糸 1 4 の巻き戻しなどに用いてもよい。3 8 はトルクモータなどのトルク発生器で、例えば所望のトルクを発生させ、制御部 3 9 により制御する。4 0 はバッファアームで、トルク発生器 3 8 からのトルクにより回動し、その回動角を図 1 のように θ とし、糸を蓄える向きで θ が正、糸を放出する向きで θ が負とし、 θ はトルク発生器 3 8 の出力軸などに設けた θ センサ 4 2 で監視する。

[0017] 4 4 はバッファアーム 4 0 の先端の糸ガイドで、4 6 はバッファアーム 4 0 の上流側の糸ガイドで、駆動ローラ 3 4 と糸ガイド 4 4 の間で糸をガイドする。糸ガイド 4 4 の下流側に前記のキャリア 1 2 があり、ニードルベッド 8 の編針へ糸を供給する。なおバッファアーム 4 0 とキャリア 1 2 との間に、変換テーブル 5 0 を作成するための張力センサ 4 7 を設けても良いが、実施例では設けない。またサーボモータ 3 2 ~ バッファアーム 4 0、糸ガイド 4 4、4 6 等は、例えば編機 2 毎に 6 セット ~ 1 2 セットなどの複数セットを設ける。

[0018] 4 8 は糸速度算出手段で、編成データ 2 2 を解析して、横編機 2 へ単位時間あたりに供給する糸の長さ、即ち糸速度をガーメントなどの編成の単位となる長さ分算出し記憶する。糸速度は、例えば編成データで指定されるキャリアッジ 6 の速度と、編針で形成する編目毎のループ長及び単位時間あたりに形成する編目の数などにより定まる。即ち編目毎にループ長を積算すると、編地内で消費される糸の長さが定まり、キャリアッジ 6 の速度からキャリア 1 2 の位置変化が分かり、キャリア 1 2 の位置が変化すると、バッファアーム 4 0 とキャリア 1 2 間の糸の長さが増減する。これらのことをまとめると、糸速度は、横編機 2 での糸の消費速度と、キャリア 1 2 の位置変化による糸の出入速度の合計である。糸速度は糸送り装置 4 で編成データ 2 2 から求め

るものとするが、糸速度及びバッファアームに加えるトルクを編成コントローラ 24 で求めて、糸送り装置 4 へ供給しても良い。サーボモータ 32 は糸速度分の糸を、ローラ 34 からバッファアーム 40 へ供給する。

[0019] 変換テーブル 50 は糸速度をトルク発生器 38 で発生すべきトルクに変換し、トルクの目標値は例えば 1 ガーメント分などの単位で糸速度算出部 48 が記憶する。編成コントローラ 24 は走行モータ 20 のエンコーダ値などから、あるいは図示しない選針ゲージなどのセンサからの信号により、現在編成中の箇所を求め、この信号を糸速度算出部 48 へ入力する。糸速度算出部 48 は、現在編成中の箇所よりも、トルク発生器 38 などの応答遅れ分先の編成箇所に対するトルクを制御部 39 へ供給する。ただし糸速度算出部 48 は、編成コントローラ 24 からの編成箇所のデータに応じて、その都度テーブル 50 からトルクを読み出しても良い。また糸速度算出部 48 は、編成コントローラ 24 からの編成箇所にデータに応じて、その都度編成データから糸速度を求めて、テーブル 50 でトルクに変換しても良い。なお変換テーブル 50 は例えば糸張力の目標値に応じて複数設け、糸張力の目標値に沿ってどの変換テーブルを用いるかを選択する。この選択は編機本体 2 のユーザインターフェースから入力し、あるいは編成データ 22 中に記載する。さらに糸速度算出部 48 と変換テーブル 50 は、サーボモータ 32 及びトルク発生器 38 毎に設けるのではなく、共通の糸速度算出部 48 と変換テーブル 50 により、複数セットのサーボモータ 32 及びトルク発生器 38 とを制御する。

[0020] 図 2 に変換テーブル 50 の例を示し、この例では糸 14 の張力が 0.16 N (16 gf) となることを目標にしている。図 2 の変換テーブルでは、糸速度が 1 m/sec 以下でトルクは $13.5 \times 10^{-3}\text{ N} \cdot \text{m}$ と一定で、 7 m/sec 以上でも $7.5 \times 10^{-3}\text{ N} \cdot \text{m}$ と一定である。そして糸速度が $1 \sim 7\text{ m/sec}$ の範囲で、アーム 40 へのトルクを、糸速度に対し線形に減少させる。ここでアーム 40 の半径は 7.5 cm で、トルク発生器 38 の制御上はトルクで扱うが、糸との関係ではアーム 40 の先端の糸ガイド 44 に加わる力が重要なので、アーム 40 へ加えるトルクを半径の 7.5 cm で割り、 gf 単位 (1 gf は約 0.01 N) などの力で表すことがある。

なお目標の糸張力は、糸の強度及び1本の糸で編成するか2本の糸で編成するかなどにより変化するので、変換テーブル50を複数設ける。変換テーブル50のデータを取得するには、種々の糸速度に対して、例えば張力センサ47で糸14の張力が目標値になるように、アーム40へのトルクを制御する。編入及び編出に対して、張力センサ47でアーム40をフィードバック制御しても、トルク発生器38の応答遅れのため、一般に張力を一定にすることはできない。そこで糸速度が一定の編中の部分で、糸張力を一定にするために必要なトルクの値を測定する。

[0021] ここで高速編成について説明する。従来の横編機は最も高速のものでも、編成速度（キャリッジの速度）は1.3m/sec程度で、編成速度は1秒当たりに編成する編幅に相当する。これを糸速度に換算すると、6.2m/sec程度となる。高速編成とはこれよりも糸速度が大きな編成を指し、具体的には7m/sec（編成速度では1.47m/s）以上の糸速度での編成、より狭義には7.7m/sec（編成速度では1.6m/s）以上の糸速度での編成を言う。そして高速編成での問題は、

- (1) 糸に加わる張力が大きくなること、
 - (2) 糸速度が急増する箇所で張力のピークが生じ、しばしば糸が切断されること、
 - (3) 糸張力の変動が著しくなると、編目サイズが変動すること、
- にある。なお糸張力が増すと編目のループ長が小さくなるため編み目が詰まり、糸張力が減少するとループ長が長くなるため編目が大きくなる。編目のループ長を揃えるためにも、糸張力の変動を抑制する必要がある。

[0022] アームトルクを制御し、張力変動を防止する必要があるのは、高速編成の場合には限らない。例えば弱い糸を用いて編成する場合、僅かな張力変動でも糸が切れることがある。

[0023] 図3に実施例のアルゴリズムを示す。ステップ1でCD-ROMあるいはUSBメモリなどの記憶媒体、もしくはLANなどから編成データを入力する。また編成データ22あるいは横編機2のユーザインターフェースから、

変換テーブルを選択する。編成コントローラ 24 により編成データを解析し（ステップ 2）、編成コントローラ 24 は走行モータ 20 とキャリッジ 6 とを制御することにより、編成を行う（ステップ 3）。

[0024] 糸送り装置 4 の側では、編成データからキャリッジの走行速度、編目毎のループ長、形成する編目の数などを求め、今後所定の時間内に、例えば 1 msec ~ 10 msec などの時間内に必要な糸の長さ、即ち糸速度を求める（ステップ 4）。ステップ 5 では、糸速度を変換テーブル 50 によりアームトルクに変換する。そしてステップ 6 でサーボモータ 32 により糸速度分の糸を送り出し、求めたアームトルクに従い、制御部 39 によりトルク発生器 38 を制御する（ステップ 7）。また常時 θ センサ 42 によりバッファアーム 40 の回動角 θ を検出し、 θ が $\pm 5^\circ$ などの許容範囲を超えると、制御部 39 を介してアームトルクを補正する（ステップ 8、ステップ 9）。なおサーボモータ 32 により糸速度分の糸が常時繰り出されているので、糸張力の変動あるいは糸の消費量の誤差などの要因がなければ、回動角 θ は一定に保たれる。

[0025] 編成コントローラ 24 による制御と、サーボモータ 32 による糸速度分の糸の送り出し、並びにトルク発生器 38 によるバッファアーム 40 の制御とを並行して行い、糸速度を求めた分の処理が終わると、結合子 A からステップ 2 に戻り、次の糸速度に対する処理を実行する。

[0026] 図 4 に、図 3 のステップ 5 での、糸速度からトルクへの変換アルゴリズムを示す。ステップ 11 で、図 2 のテーブルを用い、変換テーブル 50 からアームトルクを求める。糸速度の変化率が正の場合、変化率に応じてステップ 11 で求めたアームトルクを小さくする（ステップ 12）。このステップでは、変化率に比例した値だけアームトルクを小さくしても良く、あるいは適宜の閾値を設けて、変化率が閾値よりも大きくなるとアームトルクを小さくしても良く、さらに変化率の 2 乗などに比例してアームトルクを小さくしても良い。キャリア 12 の運動方向がプル、即ちバッファアーム 40 から糸 14 を引き出す向きか、プッシュ、即ちアーム 40 へ向かって運動する向きかは、糸速度に既に反映されている。従ってプッシュかプルかによる影響は、

ステップ 11 で既に処理済みであるが、必要であればステップ 13 により、プッシュかプルかに応じてアームトルクをさらに補正する。アームトルクを極端に小さくすると糸 14 がたるむので、下限値を設け、ステップ 11 ～ステップ 13 で、アームトルクが下限値未満になっている場合、下限値にセットする（ステップ 14）。

[0027] 図 5 に糸引き編成即ちプル編成での、アームトルクの制御パターンを示し、区間 1, 2, 3 ではそれぞれ異なるキャリアにより編成を行い、ここでは区間 2 を例に説明する。図 5 の糸引き編成でキャリアは左から右へと編成し、編目の形成が始まる前にキャリアの運動が開始されるので糸速度が生じ、糸速度と等しい速度で糸を送り出し、最初の編針に糸を供給する時点でキャリアは既に一定速度で走行しており、このため糸速度も一定となっている。キャリアから最初の編針に糸が供給された後に、糸 14 を操作する編針の数が増して行く。ここでの編針の数は、キャリアッジ 6 のカム 18 により、同時に編目を形成する編針の数である。このため糸速度は、最初の編針の位置での糸速度からさらに増した後に一定値に達し、糸速度が一定になると、編入から編中となる。次いで区間 2 の終わり側で、編出に移行すると、編針の数が徐々に減少し、これに伴って糸速度も徐々に減少し、キャリアの連行を解除すると糸速度が 0 となる。

[0028] アームトルクは休止時に糸がたるむことを防止するため、比較的高い値に保たれており、1 本目の編針が糸の操作を開始するまでは糸速度が小さいので、図 2 の左側のトルクが一定の領域にあり、ここから糸速度が一定値に達するまでの間、糸速度の増加と共にアームトルクを小さくする。糸速度が増加する過程で、特に編入の後半から編中の初期に、糸に異常な張力ピークが生じることがある。これを防止するため、糸速度の変化率に応じてアームトルクを小さくし、このため編入の後半から編中の初期にかけて、アームトルクを例えば下限値まで小さくする。次いでアームトルクを、編中での一定の糸速度に対応した値に復帰させ、編出で糸速度が減少すると、アームトルクを徐々に大きくし、キャリアの連行を解除すると、アームトルクを一定値に

保って休止する。

[0029] トルク発生器 38 は例えば 100mA 程度の電流を消費するので、キャリアを連行しない間、トルク発生器 38 を休止させるために、例えばアーム 40 をロックする、あるいはサーボモータ 32 により所定長の糸を巻き戻すことにより、糸がたるむことを防止することが好ましい。また実施例では、糸速度の変化率に応じた補正を行ったが、この補正を省略し、糸速度の値のみによるアームトルクの制御を行っても良い。

[0030] 図 6 は糸押し編成（プッシュ編成）の際のパターンを示し、キャリッジは図の右から左へ走行する。糸押し編成なのでキャリアの連行を開始した際に糸の遊びが生じるので、サーボモータ 32 を逆転させて遊びの糸を吸収する。糸押し編成では糸速度の最大値が小さいので制御は簡単であり、編成を開始すると、編入で糸速度に線形にアームトルクを小さくし、編中でアームトルクを一定にし、編出で編成を行う編針の数が減少し糸速度が低下し始めるやや前から、アームトルクを大きくして、糸のたるみを防止する。

[0031] 図 7 に実施例でのアームトルクの目標値のパターンを示し、図 7 は糸引き編成で、アームトルクの縦方向の 1 目盛りは張力換算で例えば 10gf（約 0.0075 N・m）相当であり、糸張力（Tension）の 1 目盛りは例えば 10gf（約 0.0075 N・m）相当である。また糸速度の最大値は 7.7m/sec である。さらにアームは半径が 7.5cm で、アームの回動角 θ は、上側で負で糸がアームから繰り出される。

[0032] 図 7 では糸速度が増加し始める直前からトルクを小さくし、糸速度自体と糸速度の変化率との双方に応じてトルクを小さくする。そして糸速度が最大値に達する手前から最大値に達した時点の付近で、トルクを最小値にする。そして編中でトルクをほぼ一定に保ち、編成を終了すると、トルクを元の値に復帰させる。この間、糸張力は図 7 のように変動し、アームの回動角 θ は編成の間は僅かに負になって、アームがキャリア側に引かれて糸が繰り出されていることが分かる。

[0033] 図 9 は同じ編成データに対し、編成の間トルクを一定値に保った例を示し

、これは定張力バネでアームを付勢する従来例に対応する。糸速度が最大値に達した直後に強いピークが糸張力に生じ、これに対応して回動角 θ にも負のピークが生じている。糸張力のピークの値は40gf（約0.4N）相当で、弱い糸の場合、切断する恐れがある。糸張力によるフィードバック制御で図9の張力ピークを解消するには、ピークの半値幅が数msec程度なので、1msec以下のスピードで応答するトルク発生器が必要であり、このようなトルク発生器は、トルクを発生させるためのコイル電流を急変させることが難しいため、極めて高価である。また図9では、張力のピークよりもやや先行して回動角 θ が変化しているので、編入から編中の初期において、回動角 θ によるフィードバックを施す方が、より効率的に張力のピークを緩和できる。

[0034] 別の編成データに対する編入と編中での糸張力を、プル編成について、図8（実施例、糸速度に応じてアームトルクを制御、ただし糸速度の急増に対する補正は省略）と図10（アームトルクを $7.5 \times 10^{-3} \text{N} \cdot \text{m}$ に固定した従来例）とに示す。糸張力は1目盛りが10gf（0.1N）である。アームトルクは、アームの半径を7.5cmとした張力換算で、1目盛りが10gf（0.1N）で、時間の1目盛りは20msである。実施例では、テーブル50を用い、糸速度が増すとアームトルクを低下させることにより、糸張力の最大値を27gf（0.27N）まで小さくしたが、従来例では糸張力の最大値を32gf（0.32N）である。そして図7のように、編入の後半から編中への移行期にかけて、アームトルクを下限の $3.75 \times 10^{-3} \text{N} \cdot \text{m}$ 等まで小さくすると、張力のピークをさらに小さくできる。

[0035] なお発明者の経験を以下に補足する。図7で、糸速度が0よりも増した時点（キャリアの連行を開始した時点）で、アームのトルクを最小値まで低下させると、糸がたるむ。実施例では、編入から編中へと移行する過程で張力のピークが生じているが、編目の種類を天竺からリブに変更した場合などにも、1目当たりのループ長が変化するため、糸速度が急増し、張力ピークが生じることがある。そこでこの箇所でも、トルクを小さくする必要がある。また糸速度の減少は、編出に限らず、リブから天竺などに編組織を変更しループ長が短くなった場合にも生じる。さらに図9に示すように、バッファア

ームのトルクを一定にしても、糸張力は激しく変動する。これらのことをまとめると、ームのトルクを一定に保つのではなく、編成データを先読みして糸速度を求め、糸速度の値及びその変化率に応じたトルクを加えることにより、糸張力の変動を抑えて、糸切れ無しにかつ編目サイズの揃った編地を編成できる。

符号の説明

[0036] 2 横編機本体 4 糸送り装置 6 キャリッジ
8 ニードルベッド 10 キャリアレール 12 キャリア
14 糸 16 選針装置 18 カム 20 走行モータ
22 編成データ 24 編成コントローラ 30 コーン
32 サーボモータ 34 駆動ローラ 36 従動ローラ
38 トルク発生器 39 制御部 40 バッファアーム
42 θ センサ 44, 46 糸ガイド 47 張力センサ
48 糸速度算出手段 50 変換テーブル

請求の範囲

- [請求項1] 編機本体で用いる編成データに基づいて糸を送り出すローラを駆動するモータと、前記ローラから送り出された糸を中間的に蓄える回動自在なバッファとを備えて、該バッファから編機本体に糸を供給する装置において、
- 前記バッファに可変のトルクを加えるトルク発生器と、
- 編成コースの各箇所における糸速度を、前記編成データに基づき算出される編針毎の編目のループ長と編成速度とから求める糸速度算出手段と、
- 編成コースの各箇所毎に、前記糸速度を、糸速度による糸の張力変動を補正するように、バッファへ加えるトルクに変換するための変換手段と、
- 編成コースの各箇所毎に、前記変換手段で求めたトルクとなるように、前記トルク発生器を制御するためのトルク制御手段、とを設けたことを特徴とする、編機用の糸送り装置。
- [請求項2] 前記バッファの回動角を検出するためのセンサを設けて、前記トルク制御手段は、回動角が所定の範囲となるように、変換手段で求めたトルクを補正することを特徴とする、請求項1の編機用の糸送り装置。
- [請求項3] 前記変換手段は、糸速度の関数としてトルクを求めるためのテーブルと、糸速度が急激に増加する箇所でトルクが小さくなるように、前記テーブルから求めたトルクを補正するための補正手段、とを備えていることを特徴とする、請求項1の編機用の糸送り装置。
- [請求項4] 前記変換手段は、糸速度の関数としてトルクを求めるためのテーブルを、糸の目標張力に応じて複数備えていることを特徴とする、請求項1の編機用の糸送り装置。
- [請求項5] 編機本体で用いる編成データに基づいて、モータにより糸を送り出すローラを駆動し、前記ローラから送り出された糸を回動自在なバッファに蓄えると共に、該バッファから編機本体に糸を供給する方法にお

いて、

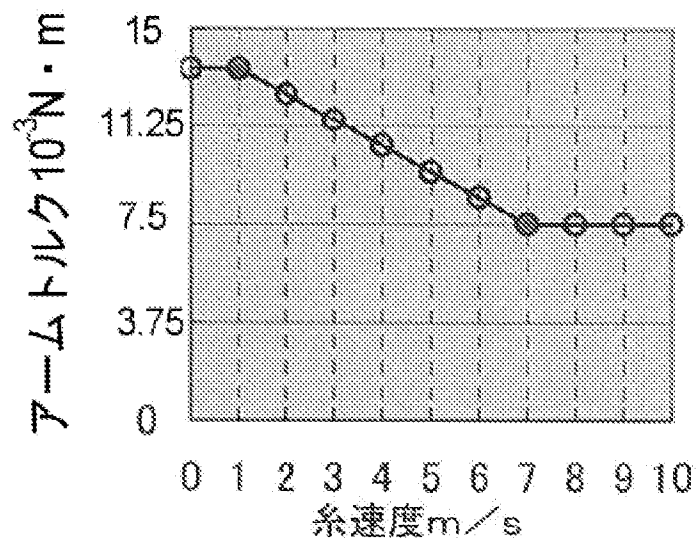
トルク発生器により前記バッファに可変のトルクを加え、

編成コースの各箇所における糸速度を、前記編成データに基づき算出される編針毎の編目のループ長と編成速度とから求め、

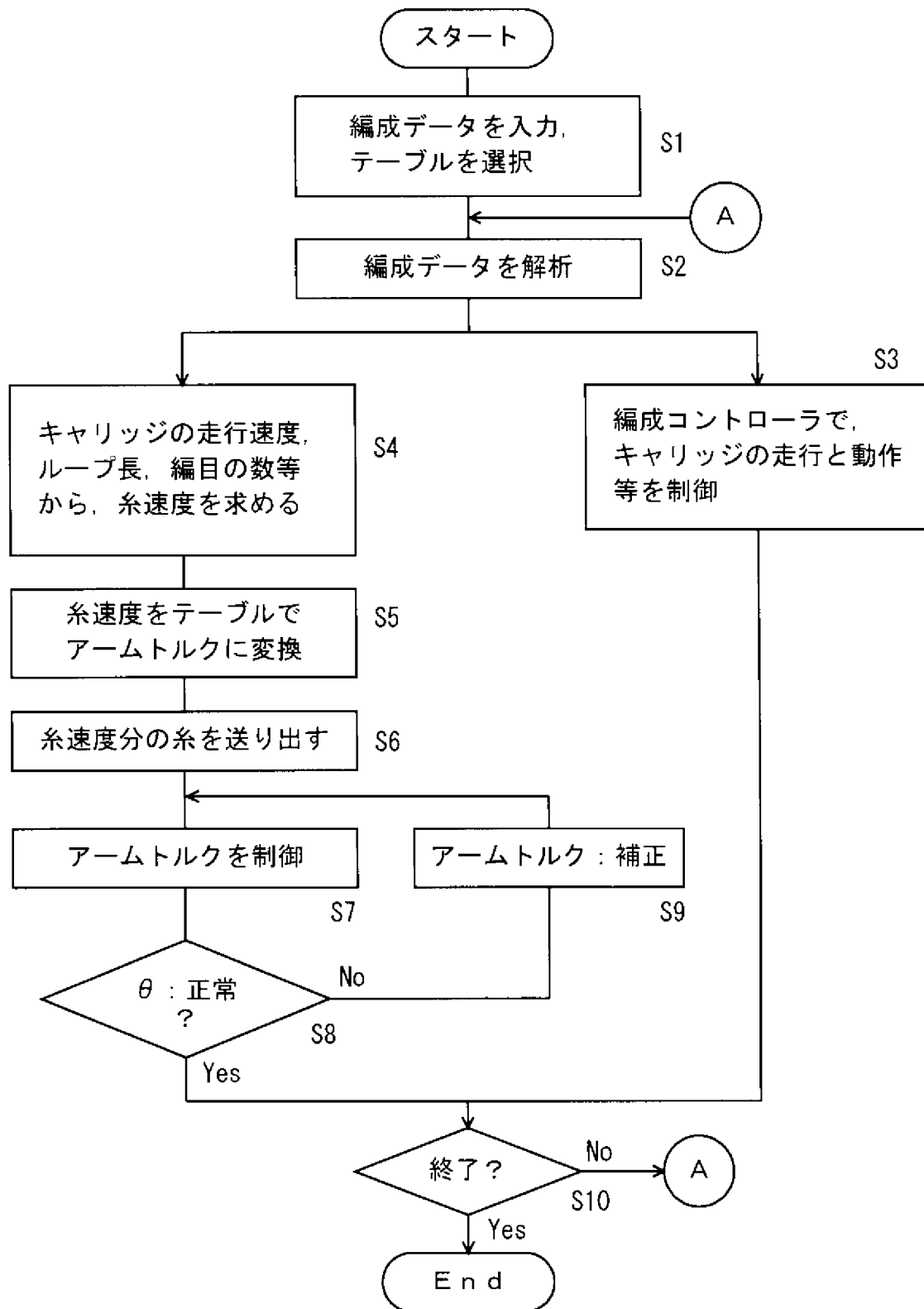
前記糸速度を、編成コースの各箇所毎に、糸速度による糸の張力変動を補正するように、バッファへ加えるトルクに変換し、

前記変換手段で求めたトルクとなるように、編成コースの各箇所毎に前記トルク発生器を制御することを特徴とする、編機用の糸送り方法。

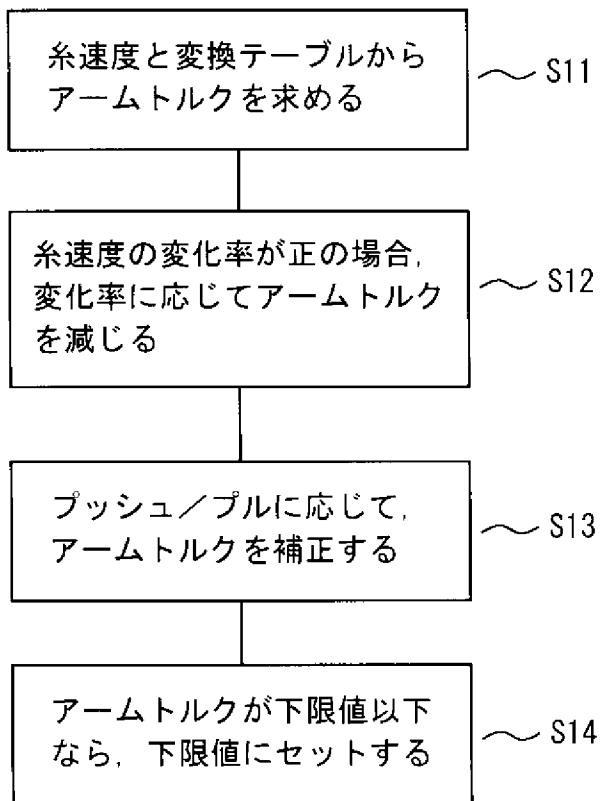
[図2]



[図3]

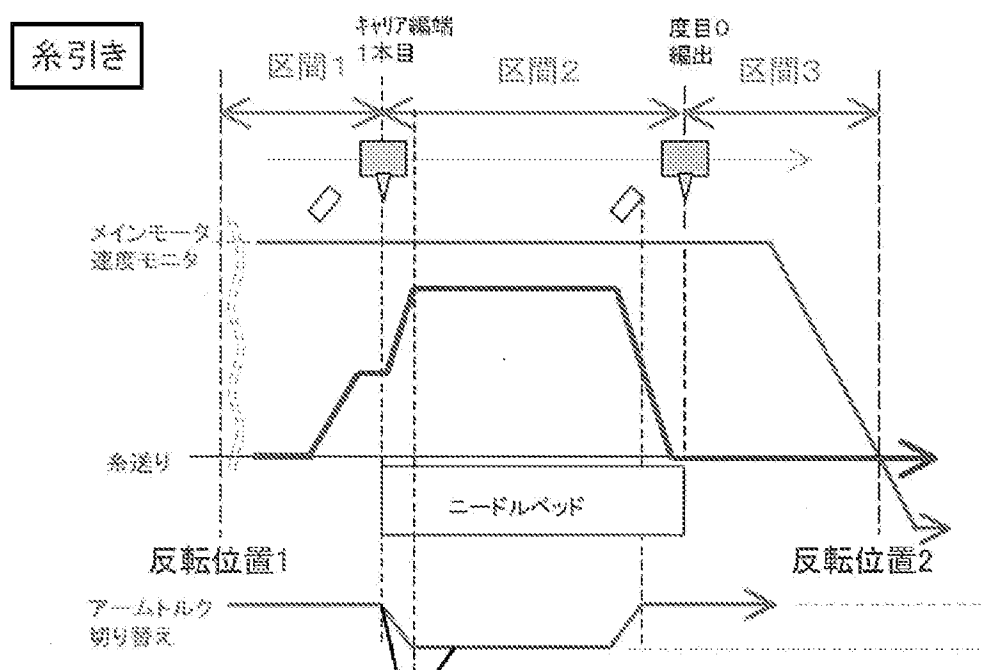


[図4]

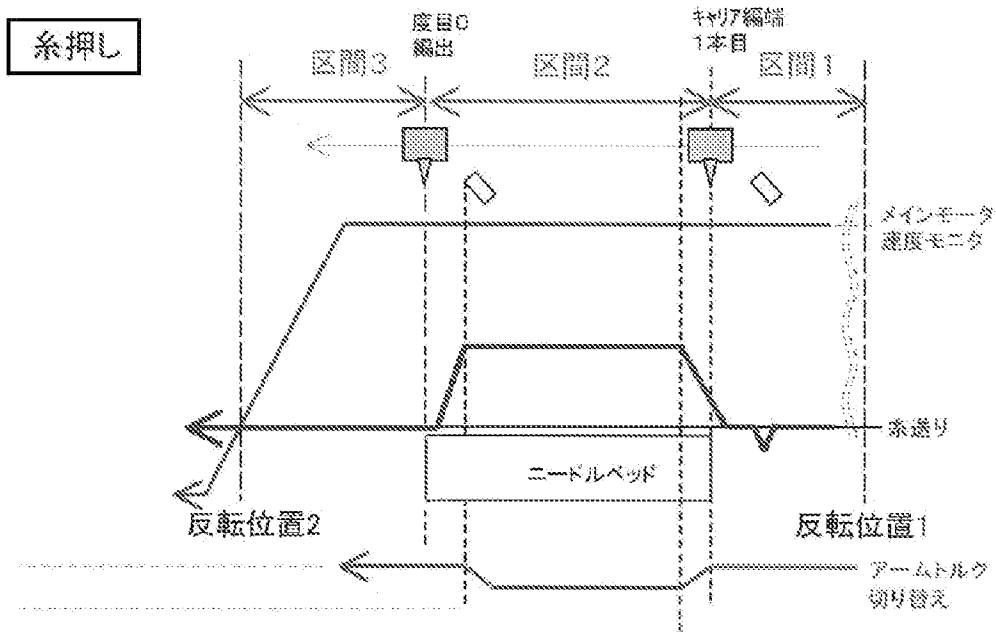


S5

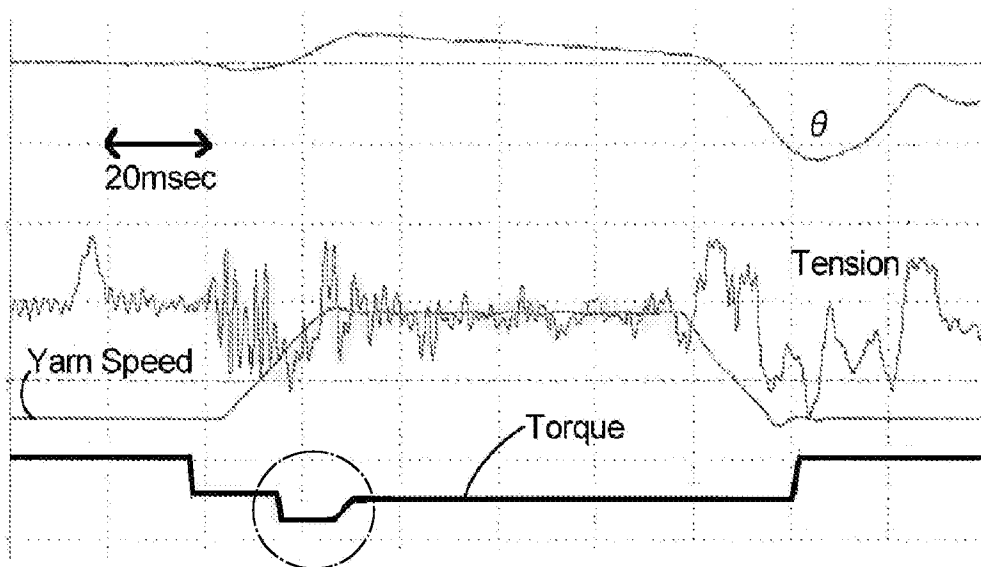
[図5]



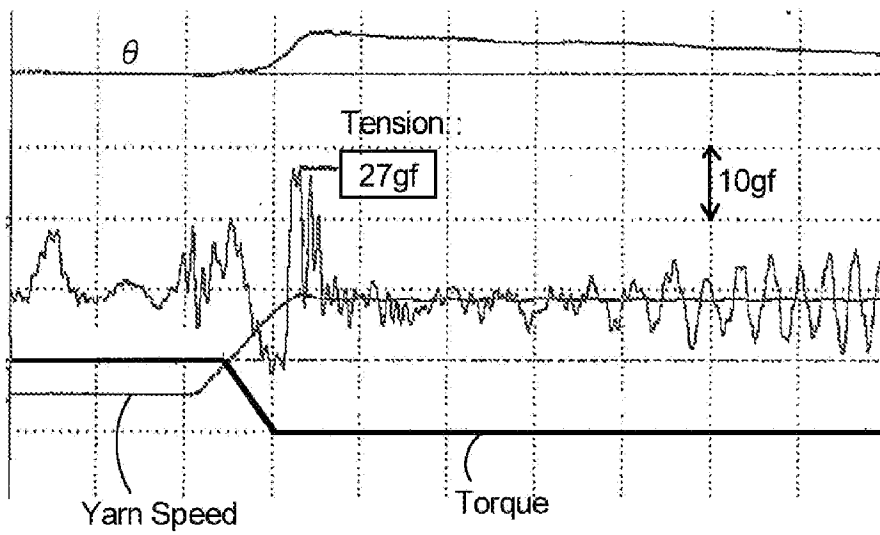
[図6]



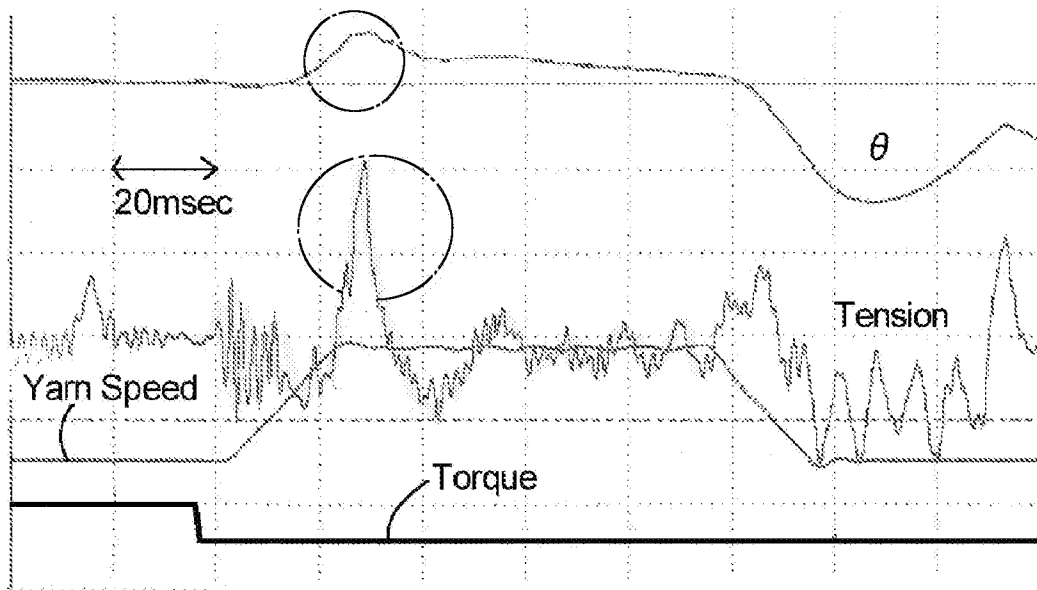
[図7]



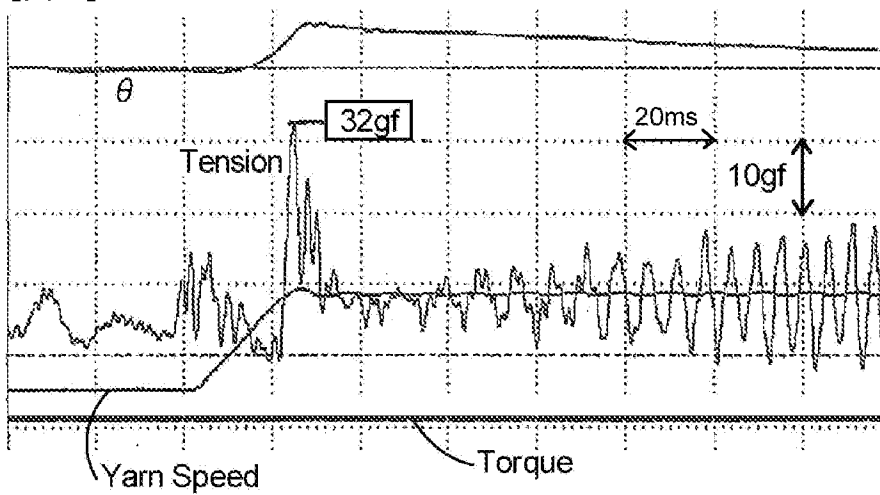
[図8]



[図9]

Prior Art

[図10]

Prior Art

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058341

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D04B15/44 (2006.01) i, D04B15/48 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D04B15/44-15/52

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4016030 B2 (Shima Seiki Mfg., Ltd.), 05 December 2007 (05.12.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2006-169675 A (Shima Seiki Mfg., Ltd.), 29 June 2006 (29.06.2006), entire text; all drawings & US 2008/0148782 A1 & EP 1837427 A1 & WO 2006/064767 A1 & KR 10-2007-0089713 A & CN 101233270 A	1-5
A	JP 2951068 B2 (Memminger-IRO GmbH), 20 September 1999 (20.09.1999), entire text; all drawings & DE 4032402 A & IT 1250317 A	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 June, 2010 (29.06.10)

Date of mailing of the international search report
13 July, 2010 (13.07.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058341

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-500500 A (Memminger-IRO GmbH), 12 January 1999 (12.01.1999), entire text; all drawings & US 6010052 A & EP 853695 A & WO 1997/013906 A1 & DE 19537325 C & AU 7278796 A & BR 9610841 A & CA 2233990 A & HK 1015834 A & IL 123954 A & CZ 9801022 A & TR 9800625 T & ES 2159046 T & EA 754 B & IN 187802 A & GR 3036527 T & KR 10-0275240 B & CN 1202939 A	1-5
A	JP 2005-120531 A (Shima Seiki Mfg., Ltd.), 12 May 2005 (12.05.2005), entire text; all drawings & US 2007/0000287 A1 & EP 1674600 A1 & WO 2005/038116 A1 & KR 10-2006-0123156 A & CN 1867717 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. D04B15/44 (2006.01) i, D04B15/48 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. D04B15/44-15/52

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 4016030 B2 (株式会社島精機製作所) 2007. 12. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2006-169675 A (株式会社島精機製作所) 2006. 06. 29, 全文, 全図 & US 2008/0148782 A1 & EP 1837427 A1 & WO 2006/064767 A1 & KR 10-2007-0089713 A & CN 101233270 A	1-5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 9 . 0 6 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西藤 直人

3 B

3 1 1 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 0

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2951068 B2 (メミンガーイーロ ゲゼルシャフト ミット ベシ ュレンクテル ハフツング) 1999. 09. 20, 全文, 全図 & DE 4032402 A & IT 1250317 A	1-5
A	JP 11-500500 A (メミンガーイーロ・ゲーエムベーハー) 1999. 01. 12, 全文, 全図 & US 6010052 A & EP 853695 A & WO 1997/013906 A1 & DE 19537325 C & AU 7278796 A & BR 9610841 A & CA 2233990 A & HK 1015834 A & IL 123954 A & CZ 9801022 A & TR 9800625 T & ES 2159046 T & EA 754 B & IN 187802 A & GR 3036527 T & KR 10-0275240 B & CN 1202939 A	1-5
A	JP 2005-120531 A (株式会社島精機製作所) 2005. 05. 12, 全文, 全図 & US 2007/0000287 A1 & EP 1674600 A1 & WO 2005/038116 A1 & KR 10-2006-0123156 A & CN 1867717 A	1-5