

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-501338

(P2007-501338A)

(43) 公表日 平成19年1月25日(2007.1.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
DO4B 15/48 (2006.01)	DO4B 15/48	4 L O 5 4
DO4B 15/36 (2006.01)	DO4B 15/36 1 O 3	
DO4B 15/88 (2006.01)	DO4B 15/88 1 O 2	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2006-522403 (P2006-522403)	(71) 出願人	504171455
(86) (22) 出願日	平成16年8月5日 (2004.8.5)		ザ ユニヴァーシティ オブ マンチェスター
(85) 翻訳文提出日	平成18年2月15日 (2006.2.15)		イギリス国 ランカシャー エム60 1
(86) 国際出願番号	PCT/GB2004/003381		キューディー マンチェスター ピーオー
(87) 国際公開番号	W02005/014903		ボックス 88 サックビル ストリート (番地なし)
(87) 国際公開日	平成17年2月17日 (2005.2.17)	(74) 代理人	100077827
(31) 優先権主張番号	0318271.4		弁理士 鈴木 弘男
(32) 優先日	平成15年8月5日 (2003.8.5)	(72) 発明者	ティラク・ディアス
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		イギリス国 チェシャー エスケー4 2
			イーイー スtockポート ヒートン マーシー ブライアー ハロウ 6

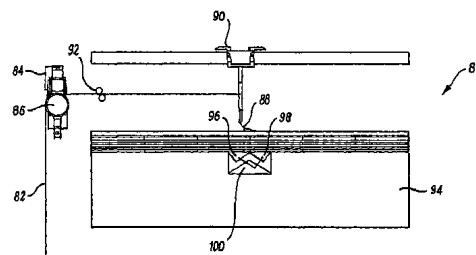
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改良された編み機および編み方

(57) 【要約】

少なくとも1つの編み針、前記少なくとも1つの編み針に糸を供給する少なくとも1つの積極的給糸装置、編み操作のコース中に少なくとも1つの編み針に関する情報を提供する針監視手段、および積極的給糸装置の動作を制御する制御装置を有する編み機が開示され、制御装置は、編み操作のコース中に針監視手段から情報を受信し、前記情報を使用して、編み針に供給すべき糸の所望の量を計算して、編み操作のコース中に積極的給糸装置が所望の量の糸を編み針に供給するように、積極的給糸装置を制御するような構成である。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つの編み針、前記少なくとも 1 つの編み針に糸を供給する少なくとも 1 つの積極的給糸装置、編み操作のコース中に少なくとも 1 つの編み針に関する情報を提供する針監視手段、および積極的給糸装置の動作を制御する制御装置を有する編み機であって、

前記針監視手段は、針選択データを提供するような構成であり、制御装置は、編み操作のコース中に針監視手段からこのようなデータを受信し、前記データを使用して、編み針に供給すべき糸の所望の量を計算して、編み操作のコース中に所望の量の糸を編み針に供給するために、積極的給糸装置を制御するような構成であることを特徴とする編み機。

10

【請求項 2】

積極的給糸装置が、制御装置によって制御されたサーボモータを有する、請求項 1 に記載の編み機。

【請求項 3】

さらに少なくとも 1 つのステッチ・カムを有し、ステッチ・カムの動作が、編み操作のコース中に制御装置によって制御される、請求項 1 または 2 に記載の編み機。

【請求項 4】

前記ステッチ・カムの位置を変更するステッチ・カム・モータを含み、ステッチ・カム・モータの動作が、編み操作のコース中に制御装置によって制御される、請求項 3 に記載の編み機。

20

【請求項 5】

ステッチ・カム・モータがステップ・モータを有する、請求項 4 に記載の編み機。

【請求項 6】

ステッチ・カム・モータがサーボモータを有する、請求項 4 に記載の編み機。

【請求項 7】

所定の特徴、好ましくは所定の編み目長さの編みループを生成するように、制御装置がステッチ・カムの動作を制御する、請求項 3 から 6 いずれかに記載の編み機。

【請求項 8】

編み地巻き下げ手段を含み、編み地巻き下げ手段の動作が、編み操作のコース中に制御装置によって制御される、前記請求項いずれかに記載の編み機。

30

【請求項 9】

編み地巻き下げ手段が編み地巻き下げモータを有し、編み地巻き下げモータの動作が、編み操作のコース中に制御装置によって制御される、請求項 8 に記載の編み機。

【請求項 10】

編み地巻き下げモータがサーボモータを有する、請求項 9 に記載の編み機。

【請求項 11】

制御装置が、編み機によって使用される編み目長さに従って編み地巻き下げ手段の動作を制御する、請求項 8 から 10 いずれかに記載の編み機。

【請求項 12】

さらに、少なくとも 1 つの編み針に供給される糸の張力を測定する張力測定手段を有し、張力測定手段によって測定された糸張力が制御装置に通信され、制御装置が測定された糸張力を使用して、編み操作を制御する、前記請求項いずれかに記載の編み機。

40

【請求項 13】

制御装置が、張力測定手段によって測定された糸張力に従ってステッチ・カムの動作を制御する、請求項 3 から 7 いずれか 1 項に従属した場合の請求項 12 に記載の編み機。

【請求項 14】

制御装置が、張力測定手段によって測定された糸張力に従って編み地巻き下げ手段の動作を制御する、請求項 8 から 11 いずれか 1 項に従属した場合の請求項 12 または 13 に記載の編み機。

【請求項 15】

50

前記請求項いずれかに記載の横編み機。

【請求項 16】

少なくとも 1 つの積極的給糸装置を使用して、少なくとも 1 つの編み針にある量の糸を供給しながら、少なくとも 1 本の前記糸で編み構造を編むことと、編みのコース中に少なくとも 1 つの針に関する情報を提供するために、その動作を監視することを含む方法であって、

提供される情報が、編み針に供給すべき糸の所望の量を計算するために使用される針選択データであり、積極的給糸装置が、編みのコース中に編み針に所望の量の糸を供給するために制御されることを特徴とする方法。

【請求項 17】

編みのコース中にステッチ・カムの動作を制御するステップを含む、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

ステッチ・カム・モータの動作を制御することによってステッチ・カムの位置を変更するステップを含む、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

所定の特徴、好ましくは所定の編み目長さの編みループを生成するように、ステッチ・カムの動作が制御される、請求項 17 または 18 に記載の方法。

【請求項 20】

編みのコース中に編み地巻き下げ手段の動作を制御するステップを含む、請求項 17 から 19 いずれかに記載の方法。

【請求項 21】

編み地巻き下げ手段を制御するステップが、編み地巻き下げモータの動作を制御することを含む、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

編み地巻き下げ手段の動作が、編みの最中に使用される編み目長さに従って制御される、請求項 20 または 21 に記載の方法。

【請求項 23】

少なくとも 1 つの編み針に供給される糸の張力を測定するステップを含み、測定された糸張力が編みの制御に使用される、請求項 16 から 22 いずれかに記載の方法。

【請求項 24】

ステッチ・カムの動作が、測定された糸張力に従って制御される、請求項 17 および 23 に記載の方法。

【請求項 25】

編み地巻き下げ手段の動作が、測定された糸張力に従って制御される、請求項 20 および 23 に記載の方法。

【請求項 26】

編み目長さが変動する、請求項 16 から 25 いずれかに記載の方法。

【請求項 27】

横編み機で実行する請求項 16 から 26 いずれかに記載の編み方。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は改良された編み機および編み方に関する。

【0002】

本発明は主に横編み機に関するが、それに制限されない。先行技術の横編み機に関する特定の欠点を十分に説明し、本発明によって提供される有利な特徴の説明を補助するために、先行技術の横編み機の顕著な特徴の幾つかについて、簡単に再検討することが役立つ。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

先行技術の横編み機の重要な態様は、使用する針、針床、主カム、および給糸装置を含む。

【 0 0 0 4 】

恐らく横編み機の状況で編み針の最も重要な形態は、メリヤス針である。メリヤス針は、自動的に作動するか、ループが制御されるという利点を有する。この理由で、これは横編みで最も広く使用されている編み針であり、自動針と呼ばれることもある。精密に製造されたメリヤス針は今日、非常に高速で高品質の編み地を編んでいる。

【 0 0 0 5 】

図 1 は、以下の重要な部品を有するメリヤス針 10 を示す。つまり、編みループを引っ張り、保持するフック 12、べら 14、メリヤス針 10 のリベットまたは軸 16、クリアまたは休止位置で編んだループを担持するステム 18、およびカムを使用して針 10 の動作を可能にするバット 20 である。 10

【 0 0 0 6 】

新しい編みループを形成するために、針は 2 つの固定点の間、つまり 2 つの死点の間を往復しなければならない。針の前進の間、編みループがフックの内側で下方向に滑動し、べらに衝突するので、以前に形成された編みループがフックから生成され、その結果、(べらの反時計回りの回転のせいで) 針フックが開放する。針がさらに動作すると、編みループが、べらから外れ、ステム上へと滑動する。これは、針の前進の最終位置であり、編み物技術では針のクリア位置またはクリア高さとして知られている。 20

【 0 0 0 7 】

針の後退中は、ステム上にあった編みループが前方へと滑動し、べらと接触して、旋回させ、きつく閉鎖させるので、フックが自動的に閉鎖する。これが生じる前に、新しい糸をフックに渡さなければならない。メリヤス針が下方向の動作を継続するにつれ、新しく供給された糸が編みループを通して引っ張られる。このようにメリヤス針が自動的に編み、フックの開閉は、追加の編み要素を使用せずに編みループによって実行される。現在の方法は、以下でさらに詳細に説明するように、メリヤス針を針床の針溝または溝内に配置構成する。

【 0 0 0 8 】

したがって、メリヤス針は、新しい編みループを形成するために、2 つの固定死点の間を往復しなければならない、針の完全な 1 回の往復運動が編みサイクルとして知られている。針の往復運動は、針床の上面でカムのシステムを移動させることによって達成される。 30

【 0 0 0 9 】

針の後方運動の初期段階で、糸は給糸要素によって針フックの開放区域に渡される(横編みでは、給糸要素を糸キャリアと呼ぶ)。その直後に、針ステム上の編みループが、フックに向かうその相対的運動によってべらを回転させ、フックを閉鎖する。針が後方運動を継続するにつれ、編みループがべら上に移動し、目を止める。

【 0 0 1 0 】

針の後方運動の最終段階中に、フック中の糸が目を止めた編みループを通して引っ張られ、したがって新しい編みループを形成し、それと同時に以前の編みループを編み目に変換する。 40

【 0 0 1 1 】

あるいは、メリヤス針の代わりに複合針を使用することができる。ただし、複合針は上述したように自動的に作動せず、ループ形成サイクル中に開閉する必要がある。

【 0 0 1 2 】

針床の機能は、べらおよび針を保持し、案内することである。針床は高品質の金属ブロックから作成され、代表的な先行技術の針床 22 が図 2 に図示されている。ブロック 22 の 1 つの表面上に、等しい幅の平行の溝 24 を等距離で機械加工する。メリヤス針を、これらの溝の内側に配置し、2 つの死点間で機械的に動作させる。溝は一般的に針溝と呼ばれる。2 つの隣接する針溝間の距離を針間隔 (t) と呼ぶ。針溝は、針フックが配置され 50

ている上縁の方が広くなり、多少大きくなった編みループに対応する。この縁部は、縁部（へり）上のノッキングも構築する。金属ブロックの形状は編み機のタイプに依存する。

【0013】

横編み機は通常、屋根の形態に配置構成された2つの平坦な針床を装備する。平坦な針床の重要な部品が図3に図示され、これは針床2の溝の所定の位置にあるメリヤス針30を示す。溝の壁34は、針固定ばね36、針カバー帯38およびフック越しジャック40とともに図3に図示されている。針カバー帯38は、針床32の基部に対して編み針を維持する。編み針に対する制動効果も有し、これが跳ね返るのを防止する。

【0014】

2つの死点間のメリヤス針の運動は、傾斜した金属面によって技術的に実現される。これらは、針床より画定された距離だけ上で作動し、メリヤス針のバットに作用する。このような傾斜面を主カムと呼び、通常はカム・プレートに固定する。図4は、主カム42、44、46を示す。また、図4は、図1および図2と共通する幾つかの要素を示し、このような共通要素を指すには共通の数字が使用される。

【0015】

中心カム42が編み針を上昇させる。中心カム42は、当技術分野では針上カムとしても知られる。下げカムまたはステッチ・カム44、46は、上昇した編み針を下降させ、上昇する針の行き過ぎを防止する。ステッチ・カム44（図4の左手側）は、図4で示すようにカム・プレートが針床上で右から左へと移動すると、編み針を下げる。一方で、他方の下げカム44は案内カムとして作用する。カム・プレートが針床上で左から右へと移動すると、上昇した編み針が次に、右のステッチ・カム46によって下降する。2つの要素、つまり針上カムおよび下げカムまたはステッチ・カムは、丸横編み機か横編み機かに、手動か自動的に関係なく、メリヤス針がある全タイプの編み機で使用される。概して、針上カムおよび下げカムは、針バットの軌道を形成し、したがってカム軌道と呼ばれる。バットがカム軌道に入る針のみが、編みプロセスに参加することができる。

【0016】

先行技術の横編み機は、逆V字形に配置構成された焼き入れ鋼の2つの針床で精密に作製される。針床内で、針は針溝（通常は、針床の上面で - 40 μm の公差の針を収容するために、約 + 40 μm の公差で精密に切削された開放型長方形溝）の内側に配置される。この配置構成は、編みプロセス中に針が個別かつ直線的に動作するのを容易にする。刈りフック区域を開閉するために針べらまたは閉鎖要素を導入すると、ステッチ形成プロセスが単純になる。針溝とメリヤス針の組み合わせが、このような機械の複雑な3次元構造の生成に道を開いた。

【0017】

ステッチ形成プロセスの3つの前提条件は、メリヤス針の直線運動、この運動中の編みループの制御、および開いた針フックへの糸の送出を含む。針を独立して動作させるために、それを選択する機構がある必要がある。針を動作させる機構（カム・プレート）と選択する機構が、針床に沿って往復運動するキャリジに含まれる。針の動作は、カムを使用して達成され、針選択機構は、予め画定された針のバットをカムの針溝に入れる。現在、これは2つの技術で達成される。現代の機械では、針選択ジャックと呼ばれる追加の要素を、メリヤス針の下に位置決めし、選択ジャックを収容するために、針溝が延長した針床を使用する。技術の一つは、針が編みサイクルを終了した直後に、特殊なカムを使用して針バットを押下し、針床に入れることである。このような針は、セレクト・ジャックおよび針バットによって解放されるまでその位置に留まるが、カム軌道には接触しないので、非活動状態のままであり、したがって編みループを形成することができない。これは一般的に欠けとして知られ、その結果、編み構造に浮きが生じる。第二の技術は、この場合も特殊なカムを使用して、編みサイクルの終了後に間もなく、バットがカム軌道の下になるように、針を位置決めすることである。この位置で、バットがカム軌道を迎えるようにセレクト・ジャックが針を再度位置決めするまで、針はアイドル状態のままである。現代の電子編み機では、選択機構は電子磁気方法に基づき、選択システムがカム・システムに統

10

20

30

40

50

合されている。つまり電子磁気選択システムが編みカム・システムの前方に位置決めされる。その結果、針が常にカム・システムに先だって選択される。

【 0 0 1 8 】

産業用横編み機には、屋根形に配置構成された2つの針床が構築されている。メリヤス針が針床の溝に配置され、各針床の上面でカムのシステムが動作することによって、2つの固定した死点の間を往復運動する。2つの針床のカム・システムは、弓と呼ばれる金属アームにて相互に接続され、ユニット全体はキャリジとして知られ、これは編み中に針床の左手端と右手端の間の横方向往復運動を示す。糸は、糸キャリアにて針へと案内され、動作するキャリジの弓に伴われる。糸キャリアが弓の下を横断する間、糸路は針床の上縁に平行に維持される。横編み機では、糸は機械の側部（針床）から糸キャリアへと案内され、したがって糸路は直線であり、動作する部品との干渉が回避される。糸に張力がかかった状態で維持するために、少なくとも1つのばね式シンバル・テンショナを糸路に統合し、キャリジ動作の初期段階で余分な糸を針床の糸案内側へと戻すために、糸パッケージの隣に戻りばねを固定する。横編み機によっては、糸の連れ戻し動作を補助するために、針床の側部に追加の連れ戻すばねを設ける。

10

【 0 0 1 9 】

横編みでは針が1つの機能しか有さない、つまり編み目を形成することが理想的であるが、実際には、上記の機能を実行するために、編み針は糸パッケージから必要な長さの糸を引っ張らねばならない。その結果、パッケージでは導入糸張力が糸を解く張力よりはるかに高くなる。糸がそのパッチに沿った全ての摩擦抵抗を克服しなければならないからである。

20

【 0 0 2 0 】

図5の略図は、全体的に50で示した現代の電子横編み機における糸の路を実際に示す。編み機50は、糸54を針（図示せず）に送出する糸キャリア52、糸ガイド56、58、60、62、64、66、糸連れ戻しばね68、シンバル・テンショナ60および糸パッケージ72を有する。

【 0 0 2 1 】

横方向に往復運動するキャリジは、糸キャリア52を伴い、したがって導入糸張力にも影響を及ぼす。実際、これは、交互するコースを編む間に導入糸張力を変動させる。これは、キャリジの動作方向に応じて、糸パッケージから解かれる糸の長さが不均一だからである。新しいコースを編む開始時に、糸キャリアを伴うキャリジはゼロの速度から通常の編み速度に到達するまで加速し、針床の反対端では、つまりそのコース終了の直前では、減速して、休止する。その結果、糸の動作が不連続になる。

30

【 0 0 2 2 】

編み作業中にある量の糸を適切に送出することに伴って遭遇する困難に対応するために、様々な積極的な給糸装置が開発されている。積極的な糸の供給（送出）を支持する基本的原理は、所定の長さの糸を針に送出することである。その目的は、任意の数の針によって形成される編み目の各列が、一定の長さの糸になることを保証することである。積極的な糸の供給は、最初にマルチフィーダ輪編み機に使用された。針シリンダは、平坦な針床の代わりに輪編み機と組み合わせて使用されることに留意されたい。針シリンダは、中空の金属シリンダから作成される。輪編み機では、積極的供給システムを使用して、一定の速度で糸を針へと送出する。糸送出速度は、以下の単純な式を使用して、編む前に計算される。

40

編み目長さ × 針の総数 = 機械の1回転当たり送出すべき糸の長さ

次に、積極的給糸装置を調節して、針シリンダ1回転当たり、この量の糸を針へと送出する。

【 0 0 2 3 】

この単純な糸送出方法は、糸の動作が不連続なので、横編み機に糸を送出するには不適切である。輪編み機では、給糸ホイールと糸が針に送出される位置との間の距離が一定である。これに対して、横編み機では、この距離は糸キャリアの位置に従って変動し、これ

50

はキャリジの位置によって、さらに精密には編んでいる針の位置によって画定される。

【0024】

これらの問題の少なくとも一部を克服するように意図された横編み機の積極的給糸システムが、Kennonその他(W.R.Kennon、T.DiasおよびP.Xie、J. Text. Inst.、2000年、パート3、140)に記載されている。このシステムでは、サーボモータを有する積極的給糸装置を使用する。織り地パネルの編みを開始する前に、編み目の長さ、編みがまたがる針の数、および必要な編み地構造の詳細のように、生成すべき織り地パネルの編みに関する情報を含むCADデータをパーソナル・コンピュータ(PC)に提供する。PCはマイクロプロセッサと通信し、これがこのようなデータに従って積極的供給装置のサーボモータを制御する。Kennonその他に記載された編み機は主に学術的で、原理システムの証明であり、衣服およびパターンを形成した編み地のようなニット製品のための実際的使用を妨げる幾つかの欠点がある。第一に、積極的供給装置による糸の送出は、実際によくあるように、編み作業が予めプログラムされた編みパターンとの同期を失うと間違ってしまう。第二に、Kennonその他の供給システムは、糸の摩擦係数および導入糸張力のような要素の変動を適切に考慮していない。第三に、Kennonその他の供給システムは、編み目の長さが一定の編み目の列を有する非常に単純な編み地しか編むことができない。Kennonその他の機械および方法は、(編み目、タック・ループなどの異なるパターン形成要素があるコースを編むことができない。これが実際的な商業的使用にとって非常に大きい障害であることは明白である。)

10

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0025】

本発明は、前述した先行技術の問題および欠点を克服し、改良された編み機および編み方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0026】

本発明の第一の態様によると、少なくとも1つの編み針と、糸を前記少なくとも1つの編み針に供給する少なくとも1つの積極的給糸装置と、編み作業のコース中に少なくとも1つの編み針に関する情報を提供する針監視手段と、積極的給糸装置の動作を制御する制御装置とを有し、制御装置が、編み作業のコース中に針監視手段から情報を受信し、編み針に供給すべき糸の所望の量を計算するために、前記情報を使用し、編み作業のコース中に、積極的給糸装置が、所望の量の糸を編み針に供給するように、積極的給糸装置を制御するような構成である編み機が提供される。

30

【0027】

本発明の編み機は、編みプロセスのコース中に編み目、タック・ループ、浮きなどの各パターン形成要素に必要な糸の適正な長さを計算し、したがって編みプロセスとの同期状態を維持する。さらに、本発明を使用して、針の速度が変化する、編み目の長さ、タック・ループの長さ、またはインレー長さが変化するパターン、ジャカード編み地および成形した編み地などの複雑な編み地を編むことができる。さらなる利点は、カム箱の横断速度を変更できることである。さらに、糸パッケージおよび糸の摩擦係数の変動を補償するために、一定の編み目長さを達成するように糸の張力を考慮することができる。さらなる利点は、張力が低下した状態で編み作業を実行することができ、糸が破損する危険を冒さずに、より高い生産速度を達成することができることである。本発明は、同じ寸法の編み地パネルの反復的な生産も可能にする。また、針の選択を使用して、編み構造を変更し、保持されたループまたは移送ループが異なる編み地を生産することができる。メリヤス針または複合針を使用することができる。

40

【0028】

当技術分野で使用されている「積極的給糸装置」の別の用語は、「精密給糸装置」である。不確実さを回避するために、本発明はその範囲に、所定の長さの糸を送出する精密給糸装置を含む。

50

【0029】

針監視手段は、針選択データを提供することができる。この方法で、積極的給糸装置は、編み目、タック・ループまたは浮きのような任意のパターン形成要素に必要な糸の精密な量を送出し、編みプロセス中に針との同期状態を維持するように操作することができる。

【0030】

針監視手段は、針位置データを提供し、制御装置は、前記針位置データを使用して、積極的給糸装置を制御することができる。針位置データは、複数の位置信号を有し、これは針の位置を基本的には連続的に監視する。針位置データは、1つまたは複数の糸キャリア位置検出器によって提供すると都合がよい。位置データを提供するには、エンコーダ装置、特にリニア・エンコーダが適切である。

10

【0031】

積極的給糸装置は、制御装置によって制御されるサーボモータを有してよい。

【0032】

編み機はさらに、少なくとも1つのステッチ・カムを有し、ステッチ・カムの動作は、編み作業のコース中に制御装置によって制御される。ステッチ・カムは、前記ステッチ・カムの位置を変更するステッチ・カム・モータを有してよく、ステッチ・カム・モータの動作は、編み作業のコース中に制御装置によって制御される。ステッチ・カム・モータは、ステップ・モータを有してよい。ステッチ・カム・モータはサーボモータを有してよい。

20

【0033】

制御装置は、所定の特徴、好ましくは所定の編み目長さの編みループを制御するように、ステッチ・カムの動作を制御することができる。

【0034】

編み機はさらに、編み地巻き下げ手段を有し、編み地巻き下げ手段の作業は、編み作業のコース中に制御装置によって制御される。編み地巻き下げ手段は編み地巻き下げモータを有してよく、編み地巻き下げモータの動作は、編み作業のコース中に制御装置によって制御される。編み地巻き下げモータはサーボモータを有してよい。

【0035】

制御装置は、編み機が使用する編み目長さに従って編み地巻き下げ手段の動作を制御する。

30

【0036】

編み機はさらに、少なくとも1つの編み針に供給される糸の張力を測定する張力測定手段を有してよく、張力測定手段によって測定された糸張力は制御装置に通信され、制御装置は測定した糸張力を使用して、編み作業を制御する。制御装置は、張力測定手段が測定した糸張力に従ってステッチ・カムの動作を制御することができる。例えば、位置調子が所望の値より低い場合は、糸張力を増加させることによって補償するために、ステッチ・カムを下降させることができる。逆に、糸張力が所望の値より高い場合は、糸張力を下げるためにステッチ・カムを上昇させることができる。

【0037】

制御装置は、張力測定手段が測定した糸張力に従って編み地巻き下げ手段の動作を制御することができる。

40

【0038】

制御装置は、編み目長さに従って編み地巻き下げ手段の動作を制御することができる。

【0039】

制御装置は、編み地巻き下げ張力を制御するように編み地巻き下げ手段の動作を制御することができる。

【0040】

上述した制御方法は、閉ループまたは開ループ制御モードで実現することができる。全ての制御方法を閉ループで実現するか、全ての制御方法を開ループで実現するか、閉ル

50

ブと開ループの制御の混合を使用することが可能である。

【0041】

編み機は横編み機でよい。しかし、本発明は例えば輪編み機、特に電子的に針を選択する輪編み機のような他のタイプの編み機と組み合わせても使用することができる。

【0042】

本発明の第二の態様によると、少なくとも1つの積極的供給装置を使用して、ある量の糸を少なくとも1つの編み針に供給しながら、少なくとも1本の前記糸で編み構造を編むステップを有する編み方が提供され、この方法はさらに、編むコース中に少なくとも1つの編み針に関する情報を提供するステップと、編み針に供給すべき糸の所望の量を計算するために、前記情報を使用するステップと、編むコース中に前記装置が所望の量の糸を編み針に供給するように、積極的給糸装置を制御するステップとを有する。 10

【0043】

針選択データを提供することができる。

【0044】

方法はさらに、編むコース中にステッチ・カムの動作を制御するステップを含むことができる。ステッチ・カムの動作を制御するステップは、ステッチ・カム・モータの動作を制御することを含み、ステッチ・カム・モータは、前記ステッチ・カムの位置を変更する。

【0045】

ステッチ・カムの動作は、所定の特徴、好ましくは所定の編み目長さの編みループを生成するように制御することができる。これは、糸張力を低下させて実行することができる。 20

【0046】

方法はさらに、編むコース中に織り地巻き下げ手段の動作を制御するステップを含む。編み地巻き下げ手段を制御するステップは、編み地巻き下げモータの動作を制御することを含む。

【0047】

編み地巻き下げ手段の動作は、編む間に使用する編み目長さに従って制御してよい。

【0048】

方法はさらに、少なくとも1つの編み針に供給される糸の張力を測定するステップを含み、測定された糸張力は、編みを制御するために使用される。ステッチ・カムの動作は、測定した糸張力に従って制御することができる。 30

【0049】

編み地巻き下げ手段の動作は、測定した糸張力に従って制御することができる。

【0050】

編みは、横編み地で実行することができる。

【0051】

編み目長さを変更することができる。

【0052】

次に、本発明による編み機および方法の実施形態について、添付図面に関して説明する。 40

【発明を実施するための最良の形態】

【0053】

図6は、機械80に供給される糸82から編み地を編む横編み機80の実施形態を示す。糸82は、糸パッケージ（図示せず）から積極的給糸装置84へと供給され、これは積極的供給ドラム86を含む。積極的供給装置84は、精密な量の糸82を編み針88へと送出する。編み針88へと糸82は、糸キャリア90によって送出される。積極的供給装置84から編み針88へと供給される糸の張力が、張力測定手段92によって測定される。図6には、針床94、ステッチ・カム96、98および針上カム100も図示されている。糸パッケージから積極的供給装置84および張力測定手段へと糸を提供するシステム 50

は、参照により内容が本明細書に組み込まれる Kennon その他が開示したように、幾つかの先行技術の配置構成を使用することができる。積極的供給装置 84 は、編み機 80 への系の供給を作動させるためにサーボモータを使用することが好ましい。ブラシなし直流サーボモータのような高速サーボモータが特に好ましい。適切な積極的供給装置のさらなる構造的詳細は、Kennon その他で見ることができる。

【0054】

図 7 は、図 6 の編み機 80 の動作を制御する制御構成を略図で示す。図 6 と図 7 で共通する要素を指すには、同一の数字を使用する。制御構成は、積極的供給装置 84 の動作を制御する、特に積極的供給装置 84 が送出する系の精密な量を制御するように、積極的供給装置 84 に連結された制御装置 102 を有する。制御装置 102 は、編み機 80 に配置された針監視手段 104 によって提供されたデータに従って積極的供給装置 84 を制御する。これらのデータは、編み作業が実行中に提供され、編み作業中に作成すべき編み目、タック・パターンまたは浮きのような任意のパターン形成要素について、積極的供給装置 84 が供給しなければならない系の正確な量を計算するために、制御装置 102 によって使用される。この方法で、制御システムは実行中に動作し、編みプロセス中に動作の変動が生じるにつれ、それに反応し、適用することができる。好ましい実施形態では、針監視手段 104 は針選択データを提供し、このようなデジタル・データは、多くの現代的な電子編み機によって提供され、このような針選択信号の提供は、当技術分野でよく知られている。しかし、本発明による針選択信号の使用法については、当技術分野で知られていない。制御装置 102 は、パーソナル・コンピュータ、マイクロプロセッサまたは任意の他の適切な制御装置の形態のようなコンピュータを有してよい。任意の適切な制御プロトコルを使用してよい。通常、計算した量の系を送出するために、制御パルスを提供して、制御された方法で積極的供給装置 84 のモータを駆動する。積極的供給装置 84 のモータ（供給ドラム 86 を駆動する）は、開ループまたは閉ループの方法で作動することができるが、閉ループのサーボモータを使用することが好ましい。制御装置 102 は、異なる別個の位置に存在することが可能である。例えば、制御装置 102 は、積極的供給装置内に配置されたマイクロプロセッサと通信するコンピュータまたはマイクロプロセッサを有してよく、前者のマイクロプロセッサが、積極的供給装置のモータを起動するパルスを提供する。

10

20

【0055】

本発明の好ましい変形では、制御装置 102 はステッチ・カム 96、98 も制御する。制御装置 102 を使用して、編み機 80 の編み地巻き下げ手段 106 を制御することも可能である。ステッチ・カムと編み地巻き下げの両方の制御方法とも、測定した系の張力に従って実行することができ、これらのデータは、張力感知手段 92 から制御装置 102 として供給される。次に、制御方法について以下でさらに詳細に説明する。

30

【0056】

本発明によって提供される積極的供給装置が送出する系の制御は、編み作業のコース中に任意の編み目または他のパターン形成要素に対して正確な量の系の供給を可能にする。

【0057】

その概念は以下の利点を有する。

40

【0058】

各針に同じ長さの系を送出することができる。

【0059】

送出される系の長さを、針毎に変更することができる。これによって編み構造の中に異なるサイズの編み目の区域を生成したり、タック・ループと浮きを編み目の列に統合したりするなど、ニット設計の融通性を拡張することができる。

【0060】

本発明によって提供される上記の実際の実現は、以下で述べる制御理論を含む。現代の電子的横編み機では、系キャリアが針区域の外側で待機する。これは、機械の操作者に対して系キャリアへのアクセス性を改良するために実行される。系キャリアの待機位置 X が

50

、図 8 に図示されている。例えば長方形のパネルを編むことが望ましい場合は、パネルの必要な幅を達成するために、固定数の針（例えば 300 本）で編む必要があり、幾つかのコース（編み目の列、例えば 500 コース）にわたって同じ 300 本の針で編みを繰り返す。一般的に、キャリアが動作するごとにコースが生成され、したがって 500 のキャリア動作が必要である。この動作中に、キャリアは左から右へと 250 回、右から左へと 250 回動作することになる。図 8 では、300 本の針が $I_{k1} \sim I_{k2}$ でマークされ、針床は、 $I_n \sim I_n$ にわたって広がる 300 以上の針を有する。

【0061】

現代の横編み機は、針床の中央で編みを実行するようにプログラムされる。機械製造業者から提供される CAD / CAM システムは、標準的方法ではないが、編み区域を針床の左手側または右手側に位置決めしたいと考えない限り、自動的にこれを実行するようにプログラムされる。

【0062】

編みプロセスの最初で、キャリアは機械の右手側へと移動して、糸キャリアを取り上げ、次に糸キャリアとともに機械の左手側へと移動する。この間に、積極的供給装置は、糸キャリアが糸とともに移動できるように、糸を送出しなければならない。これが達成できないと、糸が破損することになる。電子的横編み機は、リニア・エンコーダを装備し、これは精密な矩形の波形を生成する。例えば、キャリアが 1 nm 移動する毎に、固定数の矩形パルスが生成される。一般的に、各針床にリニア・エンコーダを設ける。光学および電磁エンコーダのような適切な装置がよく知られている。任意の時間におけるキャリアの正確な位置は、これらのパルスで求めることができ、これは積極的供給装置が使用する信号のうちの 2 つであり、位置信号 (PS) と呼ばれる。給糸ホイール・ドラムを駆動する積極的供給装置のサーボモータは、信号 PS に同期させる。これは、ステッパ・エミュレータ・モードでサーボモータを駆動することによって達成することができる。PS のプラスのパルスごとに、サーボモータのシャフトがある度数だけ回転し、この度数は供給ホイールの周および送出手元が必要とする糸の長さによって決定される。積極的供給装置の制御装置は、電子パルスの流れを生成し、サーボモータ制御ユニットへと転送する。キャリアが位置 I_{k1} に到達するまで、サーボモータを駆動して、糸長さ a_0 を送出手元 (図 8)。

【0063】

図 9 は、糸キャリアが 2 つの隣接する針 N_1 と N_2 の間で移動する場合に、積極的供給装置によって送出手元が必要とする糸の長さを計算するために使用することができる。第一のケース (図 9) では、積極的供給装置は、糸の合計長さ L_T を送出手元しなければならない、これは下式で与えられる。

【0064】

【数 1】

$$L_T = L_{SL,F} + L_{SL,B} + t$$

ここで $L_{SL,F}$ は、前部針床にある針が形成すべき編み目の長さ、

$L_{SL,B}$ は、後部針床にある針が形成すべき編み目の長さ、

t は、2 つの隣接針間の距離 (ピッチ) である。

【0065】

他方で、糸キャリアが左から右へと移動し (図 9 b)、積極的供給装置は、下式によって与えられる糸の合計長さ L_T を送出手元しなければならない。

【0066】

【数 2】

$$L_T = L_{SL,F} + L_{SL,B} - t$$

これらの提示を正当化するのは、糸キャリアが N_1 から N_2 へと移動した場合、積極的供給装置は、編み目を形成するために必要な糸の長さ (編み目長さ) および糸の長さ t も送出手元しなければならない、この長さ t は、糸キャリアが N_2 から N_1 へと移動している場合に編

み目を形成するために、既に使用可能であることである。

【 0 0 6 7 】

積極的供給装置の制御装置は、式 1 または 2 に従って糸の正確な長さを送出するために、積極的供給装置のサーボモータに必要なパルス数を計算し、そのパルスをサーボモータの制御装置に転送する。針 N_1 および N_2 が編むことになるか否かは、パターン情報によって決定され、これは針選択ユニットで入手可能である。針が編まない場合（欠け位置）は、式 1 および 2 の L_{SL} をゼロの値で置換する。したがって、糸は針選択信号に従って送出される。

【 0 0 6 8 】

一般的に使用されるハードウェアはメモリ・バッファを有することに留意されたい。通常、針は編み機に先だって選択される（代表的な数字は、予め 18 本の針である）。針選択データを使用するばかりでなく、予めサーボモータ制御パルス数を計算すると都合がよい。これらの制御パルス値は、FIFO（先入れ先出し）メモリ・バッファに記憶すると有利である。

【 0 0 6 9 】

積極的供給装置からの糸送出の数学的モデルについて、図 10 に関して以下で提示する。以下の表記を使用する。

mg_0 = 糸の初期重量

A = 糸の断面積

= 糸の線密度

g = 重力による加速度

mg = A と B の間の糸の質量重量

t = 短い継続時間

$Strain_{AB}$ = AB の歪み

$Strain_{TC}$ = TC の歪み

L = A と B 間の直線距離

l_{AB} = A と B 間の糸長さ

A と B 間の糸の初期質量は、 $mg_0 = 2 A g$ によって与えられる。

【 0 0 7 0 】

積極的供給装置を使用して糸を送出する際に、キャリアの横断が糸送出システムから離れる方向である場合、各針溝の距離を移動する毎に送出される糸は、針溝の距離に編み目長さを加えた値に等しい。

【 0 0 7 1 】

積極的供給装置で送出する際に、キャリアの横断が糸送出システムへと向かう方向である場合、各針溝の距離を移動する毎に送出される糸は、編み目長さから針溝の距離を引いた値に等しい。

【 0 0 7 2 】

積極的供給装置を使用して糸の送出を実行する場合に、キャリアと糸送出システムの間の糸の動的質量および長さ AB は、下式のように定義される。

$mg = mg_0 + ((編み目速度 \pm キャリア速度) \times t \times A g) - (編み目速度 \times t \times A g) / (1 + Strain_{TC})$

【 0 0 7 3 】

【 数 3 】

$$l_{AB} = \frac{mg(1 + Strain_{AB})}{\rho A g}$$

【 0 0 7 4 】

【数 4】

$$L=l_{AB}-\frac{w^2}{T_{AB}^2}\left(\frac{l_{AB}^3}{24}+\frac{l_{AB}}{\lambda^2}-\frac{3l_{AB}^2}{8\lambda\tanh 0.5\lambda_{AB}}-\frac{l_{AB}^3}{16\sinh^2 0.5\lambda_{AB}}\right)$$

ここで (T_A/B) は と書かれる。

導入系張力は、下式によって与えられる。

【0075】

【数 5】

$$T_{run-in-yarn}=T_{AB}e^{\mu\times\frac{5\pi}{6}}$$

10

次に、編み目長さの変動が発生する物理的理由について検討する。D o y l e、M u n d e n および K n a p t o n の研究 (P. J. Doyle、1953、J. Text. Inst, 44, 561 ; J. J. F. Knapton および D. L. Munden、1966、Text. Res. J.、36、1972 および 1981 ; D. L. Munden、J. Text. Inst.、50、448) から、編み構造の直線寸法が、編み目長さによって決定され、他の全ての変数は、編み目長さを変化させることでのみ寸法に影響を及ぼすことが知られている。編み地の編み目長さは、編み目形成プロセス中でのみ影響を受ける。横編み機柄で編み地の編み目長さを変更する標準的方法は、下げカムの位置を調節する、つまり針の深さにわたってノッキングを変動させることである。残念ながら、導入系張力 (編みゾーンの第一針に供給される直前の系の張力) のような他の処理パラメータ、系の摩擦および編み地巻き下げも、形成される編み目のサイズに影響する。以前の調査によると、編みゾーンにおいては、糸が編み要素に接触するにつれ、最大値に到達するまでその張力が連続的に蓄積する。

20

【0076】

この張力の蓄積が糸摩擦に関するオイラーのキャプスタン式に従うと仮定すると、形成中の編みループの後縁脚の張力は、数学的に下式で表すことができる。

【0077】

【数 6】

$$T_{KPO}=T_{run-in}e^{\mu\theta}$$

30

ここで、

T_{KPO} は、編みループの後縁脚の糸張力 (図 11 参照)、

T_{KPI} は、編みループの先頭脚の糸張力 (図 11 参照)、

T_{run-in} は、導入糸張力、

μ は、糸と編み要素の間の平均摩擦係数、

θ は、糸と糸に接触する編み要素の間のラジアン単位で示した接触角の合計である。

【0078】

理論的に、針は編みループを形成するために糸パッケージから必要な長さの糸を引っ張らなければならないが、編みループ形成の最終段階中に、糸は、既に編みサイクルを終了した針、つまり先頭針の編みループから移動することもある。「ロビング・バック」として知られるこの現象は、最初に K n a p t o n および M u n d e n によって示唆され、これも編み目長さに影響を及ぼす。既に形成された編みループからのこのような糸の流れは、糸張力の成分 T_{KPO} および T_{KPI} の大きさに依存する。つまり、遅れる脚 T_{KPO} の糸張力が先頭脚 T_{KPI} の張力を超えると、糸が糸パッケージからではなく、以前に編んだループから流れることになる。考慮すべきもう一つの要素は、編んでいる最中の張力による糸の伸張である。実際に、編み目形成中に最大 150 cN の平均糸張力値を予想しなければならない。600 ~ 1000 cN のオーダの短期における糸張力ピークが知られていないわけではないことも報告されている。糸は張力がかかると伸張すると仮定することが妥当で

40

50

あり、したがって結合要素（編み目、編みループおよびタック・ループ）の形成中に、糸が伸張し、第二にこの伸張の主要構成要素が弾性であると仮定することが妥当である。結合要素の形成後に、糸張力は減少し、これによって編み糸が弛緩する。したがって、形成された編み目は、名目編み目長さより短くなり、その差は編みプロセス中の糸の弾性張力の程度に依存する。

【0079】

糸張力に影響を及ぼす要素は、以下のように説明することができる。針の動作のせいでは、編み目または他のパターン形成要素を形成するために、編み中にある量の糸が針によって要求される。他方で、積極的に駆動される供給ホイールは、所定の長さの糸を針に送出する。したがって、「要求と送出」の状況があり、ここでは3つのシナリオを識別することが

10

1. 要求量 = 送出量 糸張力がゼロに近い。
2. 要求量 < 送出量 糸張力が弛緩し、キャリジ動作と干渉することがある。
3. 要求量 > 送出量 糸張力が増加する。

上記で詳細に説明したように、糸の張力は、針が要求する糸の長さ、および共有ホイールから針に送出される糸の長さから影響を受ける。

【0080】

本発明は、これらの物理的現象を認識している幾つかの制御モデルを提供する。第一に、上述したように積極的供給装置が制御され、所定の長さの編み目（または任意の他のパターン形成要素）を形成するために必要な糸を送出する。これを主要制御ループと見なすことができる。次の段階は、送出された糸で針が編み目（または任意の他のパターン形成要素）を形成していることを確認することである。これは、ステッチ・カムの位置が制御される第二制御ループによって可能である。例えば、糸張力が弛緩すると、補償するためにステッチ・カムをさらに少々きつく引き下ろすことができる。逆に、張力が高すぎると、糸張力を減少させるために、ステッチ・カム位置を多少上昇させることができる。実際的には、編み目ごとにこの操作を実行することは推奨されない。不均一な外観の編み地になってしまうからである。したがって、例えば編み目長さを変更した場合、および恐らく幾つかの針にわたって一体の状態で編んでいる間など、この操作の実行頻度を下げることができる。同様に、第三制御ループでは、編み地巻き下げシステムを調節して、編み目サイズ（編み目長さ）に一致させることができる。前述したように、これは、編み目長さを変更した場合のみ実行することができる。一つの可能な制御方式は、巻き下げモータの電流を測定することである。したがって、電流の上昇は、編み地を引き下げるためにより高いモータ・トルクを使用していることを示す。この情報を使用して、巻き下げ張力を制御することが可能である。第二および第三制御ループは、開ループまたは閉ループのモードで操作することができる。本発明の制御方式は、糸パッケージおよび糸の摩擦係数の変動に合わせて補正することができる。このような変動は、染色していない糸で編んでから、編み地を染色するのが一般的であるので、染色糸の場合に特定の困難を引き起こすので、これは満足できない方法である。したがって、編み地は、本発明を使用して染色糸で都合良く編むことができるので有利である。

20

30

【0081】

実際には、編み機は一般的に複数のカム・システムおよび複数の針床を有することに留意されたい。したがって、針選択信号が幾つかある。キャリッジ上のカム・システムごとに、次に2つの針床で別個に針の選択を実行するからであり、例えば、システムの機械では、6つの異なる選択信号がある。前記で開示したように、位置信号に従って計算した糸の長さを針に送出することができる。糸キャリア選択信号を使用して、積極的給糸装置がいつ糸の送出を開始すべきかを決定することができる。例えば、多くの現在の電子的横編み機は、16の糸キャリアを付けて設計されている。通常、1つの糸キャリアを使用して、1つのカム・システムでコースを編み、（通常はキャリッジに基づき）電気機械的糸キャリア選択機構を設ける。糸キャリアの選択を操作するために使用する信号は、本発明では、積極的給糸装置の操作にも使用することができる。通常、各糸キャリアに、別個の積極

40

50

的給糸装置を使用して制御可能な別個の糸を通す。本発明のさらなる実施形態では、糸キャリア選択信号を使用して、適正な積極的給糸装置の操作を開始する。編みコースの最後に、キャリアジで糸キャリアを外すと、この動作が対応する積極的給糸装置の操作を停止させる。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】メリヤス針の(a)側面図および(b)拡大側面図を示す。

【図2】平坦な針床を示す。

【図3】平坦な針床の断面図である。

【図4】主カム・システムを示す。

【図5】横編み機の糸路を示す。

【図6】本発明の横編み機の実施形態を示す。

【図7】図6の編み機を制御する制御構成の略図である。

【図8】編みプロセス中の糸キャリアの動作を示す略図である。

【図9】(a)糸キャリアが右から左へと動作中の場合、および(b)糸キャリアが逆動している場合で、糸キャリア位置に対する送出された糸の長さを示す。

【図10】積極的供給装置からの糸送出の数学的モデルのベースを示す。

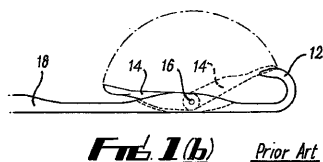
【図11】編みゾーンに蓄積する糸張力を示す。

10

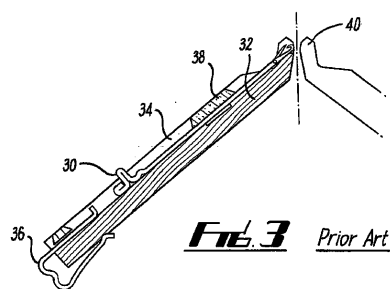
【図1(a)】



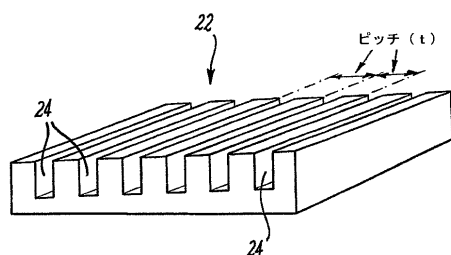
【図1(b)】



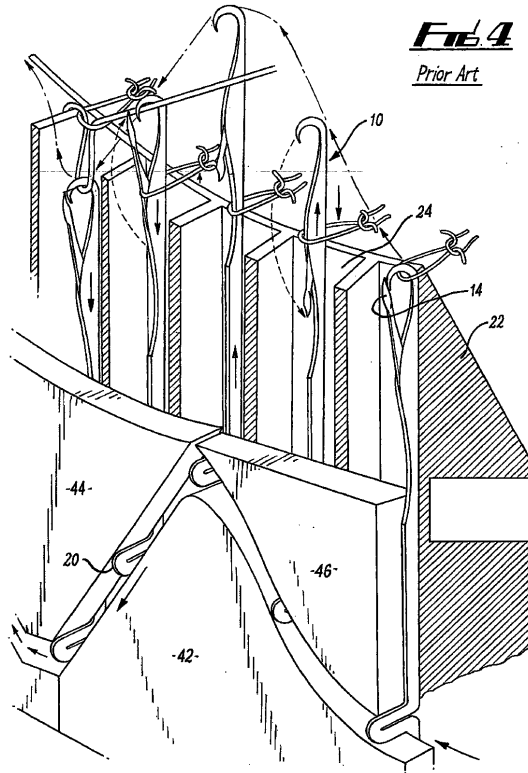
【図3】



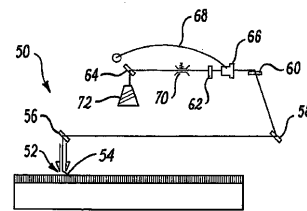
【図2】



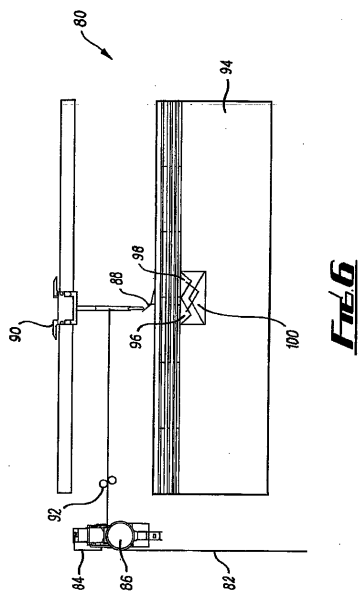
【 図 4 】



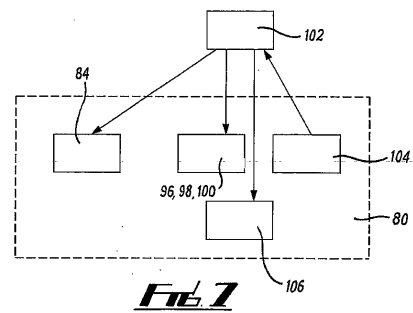
【 図 5 】



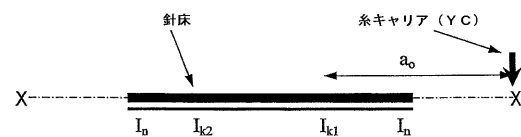
【 図 6 】



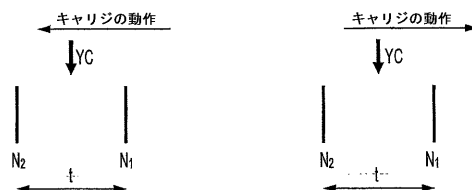
【 図 7 】



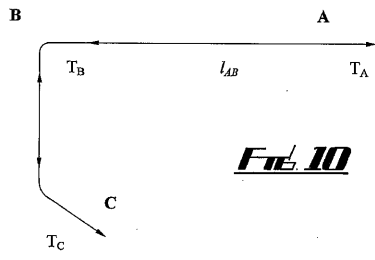
【 図 8 】



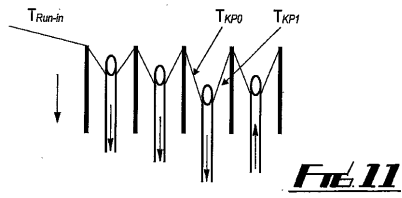
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/GB2004/003381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 D04B15/48

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)

IPC 7 D04B

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, 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.
X	US 3 327 499 A (RICHARD SCHMIDT ET AL) 27 June 1967 (1967-06-27)	1,17
Y	column 5, line 4 - column 6, line 64; figures 1-3	4,5,8, 13,14, 19-21, 25,26,29
Y	----- US 5 174 133 A (KAWASE YOJI ET AL) 29 December 1992 (1992-12-29)	4,5,8, 13,14, 19-21, 25,26,29
	column 2, line 14 - line 34 column 4, line 22 - line 28 column 5, line 7 - column 6, line 13; claim 1; figures 2,7,8 ----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in 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 document 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

28 October 2004

Date of mailing of the international search report

15.02.2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 551 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Uhlig, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/GB2004/003381

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 36 29 699 A (SCHWABE CHRISTIAN) 10 March 1988 (1988-03-10) page 2, line 20 - line 22; claims 1,2 -----	1-8,13, 14, 16-21, 25,26, 28,29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/GB2004/003381

Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this International application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-8, 13, 14, 16-21, 25, 26, 28, 29

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/GB2004/003381

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1, 2, 16-18, 28

Apparatus and method with needle monitoring

1.1. claim: 3

Apparatus and method according to 1 with special drive means

1.2. claims: 4-8, 19-21, 29

Apparatus and method according to 1 with cam / stitch length adjustment

1.3. claims: 13, 14, 25, 26

Apparatus and method according to 1 with yarn tension measurement means

2. claims: 9-12, 15, 22-24, 27

Apparatus and method according to 1 with fabric take down means

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/GB2004/003381

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3327499	A	27-06-1967	DE 1585198 A1	10-12-1970
			BE 652374 A	01-03-1965
			CH 431793 A	15-03-1967
			FR 1405033 A	02-07-1965
			GB 1078073 A	02-08-1967
			NL 6409970 A	07-01-1966
US 5174133	A	29-12-1992	JP 2892392 B2	17-05-1999
			JP 3090663 A	16-04-1991
DE 3629699	A	10-03-1988	DE 3629699 A1	10-03-1988

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ウィリアム・クーク

イギリス国 チェシャー シーダブリュ 1 2 4 エーエフ コングルトン ハウイー ヒル 9

(72)発明者 アヌラ・フェルナンド

イギリス国 チェシャー エスケー 8 7 キュービー チアドル チアドル ハルム ロムジー
ドライブ 1 1

Fターム(参考) 4L054 AA01 AB02 CA01 DA06 FA05 GA03 JA04